

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.04.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки)

Системы управления производственной, промышленной и экологической  
безопасностью

(направленность(профиль))

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

на тему «Анализ и применение риск-ориентированного подхода при  
осуществлении корпоративного контроля в части энергосбережения.  
Формирование Программы энергосбережения в организации нефтегазовой  
отрасли»

Студент

С.П. Катайкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный  
руководитель

д.п.н., профессор, Л.Н. Горина

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2022

## Содержание

Введение .....	4
Термины и определения .....	8
Перечень сокращений и обозначений .....	11
1 Энергосбережение в организациях нефтегазовой отрасли .....	12
1.1 Система управления энергосбережением .....	12
1.1.1 Актуальные направления развития энергосбережения в организациях нефтегазовой отрасли .....	12
1.1.2 Энергосбережение в Российской Федерации .....	18
1.1.3 Влияние энергосбережения на окружающую среду .....	20
1.1.4 Опыт применения риск-ориентированного подхода в области энергосбережения .....	24
1.1.5 Энергосбережение в ПАО «Газпром» .....	30
1.2 Осуществление корпоративного контроля в части энергосбережения на предприятиях нефтегазовой отрасли .....	32
1.2.1 Корпоративный контроль ПАО «Газпром» .....	32
1.2.2 Энергоменеджмент и энергоаудит в ПАО «Газпром» .....	35
1.2.3 Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности .....	40
2 Оценка рисков процесса планирования контрольно-надзорной деятельности в части энергосбережения .....	51
2.1 Анализ процесса планирования контрольно-надзорной деятельности в части энергосбережения .....	51
2.1.1 Анализ подконтрольных объектов и объема проверок .....	51
2.1.2 Анализ типовых несоответствий, нарушений и рекомендаций, выявляемых корпоративным контролем в части энергосбережения ....	55
2.2 Идентификация и оценка рисков процесса планировании контрольно- надзорной деятельности .....	58
2.2.1 Анализ и идентификация рисков .....	58

2.2.2 Сравнительная оценка риска .....	63
3 Совершенствование системы управления энергосбережением предприятий нефтегазовой отрасли .....	72
3.1 Применение риск-ориентированного подхода при осуществлении корпоративного контроля.....	72
3.2 Анализ и оценка эффективности предлагаемых мероприятий.....	78
3.2.1 Анализ рекомендаций, предлагаемых к включению в Программу энергосбережения подконтрольной организации .....	78
3.2.2 Оценка экономической эффективности .....	81
Заключение .....	85
Список используемых источников.....	88

## Введение

Актуальность и научная значимость настоящего исследования обусловлена необходимостью повышения результативности контрольно-надзорной деятельности в части энергосбережения на предприятиях нефтегазовой отрасли. Тема внедрения риск-ориентированного подхода к планированию контрольной деятельности в данный момент очень востребована и зарекомендовала себя с положительной стороны при проверках органами государственного надзора. Однако, вместе с вышесказанным, стоит отметить отсутствие научных публикаций на тему применения риск-ориентированного подхода при осуществлении корпоративного контроля в части энергосбережения.

Объектом исследования является процесс планирования контрольно-надзорной деятельности в части энергосбережения на примере Отдела по контролю за эффективным использованием газа Заволжского управления ООО «Газпром газнадзор».

Предметами исследования являются анализ и применение риск-ориентированного подхода при осуществлении корпоративного контроля в части энергосбережения.

Цель исследования – улучшение Системы управления энергосбережением в организациях нефтегазовой отрасли за счет применения риск-ориентированного подхода к процессу планирования мероприятий корпоративного контроля в части энергосбережения и включения рекомендаций, выданных корпоративным контролем, в Программу энергосбережения организаций.

Гипотеза исследования состоит в том, что применение риск-ориентированного подхода при планировании контрольных мероприятий в части энергосбережения и включение рекомендаций, выданных корпоративным контролем, в Программу энергосбережения организаций

способно улучшить Систему управления энергосбережением организаций, если:

- классифицировать подконтрольные объекты в соответствии с возможными угрозами, возникающими на этих объектах;
- определить величины риска для каждого подконтрольного объекта;
- определить оптимальную периодичность проведения мероприятий корпоративного контроля в части энергосбережения;
- включать рекомендации, выданные в ходе контрольных мероприятий, в Программу энергосбережения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- определить объемы проверок, количество филиалов и оборудования;
- провести анализ выявляемых несоответствий;
- провести анализ потенциала энергосбережения на объектах;
- идентифицировать риски при осуществлении процесса планирования контрольных мероприятий в области энергосбережения;
- выбрать и применить на практике метод оценки риска;
- определить периодичность проверок в соответствии с уровнем риска.

Теоретико-методологическую основу исследования составили: нормативные документы, регламентирующие процесс эффективного использования энергоресурсов, государственные и международные стандарты, описывающие процессы менеджмента рисков.

Базовыми для настоящего исследования явились также: научные публикации, описания патентов по теме магистерской диссертации.

Методы исследования: Теоретические методы: анализ, дедукция, синтез. Анализ дерева событий, прямой количественный метод оценки рисков.

Опытно-экспериментальная база исследования базируется на отчетной информации Отдела по контролю за эффективным использованием газа, актах проверок, планах работ.

Научная новизна исследования заключается в:

- применении риск-ориентированного подхода к планированию мероприятий корпоративного контроля;
- применении методов идентификации рисков на основе результатов, полученных при проведении контрольно-надзорных мероприятий;
- анализе газоиспользующего оборудования с точки зрения потенциала энергосбережения;
- анализе обнаруженных несоответствий требованиям нормативной технической документации с точки зрения влияния на систему энергосбережения.

Теоретическая значимость исследования заключается в:

- модернизации контрольной деятельности;
- расширении области применения риск-ориентированного подхода;
- повышению техносферной безопасности за счет применения современных научных методов.

Практическая значимость исследования заключается в применении результатов исследования в деятельности отдела по контролю за эффективным использованием газа при планировании контрольных мероприятий, согласовании программ энергосбережения, распределении контрольной функции на подконтрольные объекты.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивались:

- формами корпоративной статистической отчетности дочерних обществ ПАО «Газпром»;

- актами проверок по контролю за эффективным использованием газа;
- отчетной документацией экологической инспекции ПАО «Газпром» по результатам корпоративного контроля.

Личное участие автора в организации и проведении исследования состоит в анализе процесса планирования контрольных мероприятий, осуществляемых корпоративным контролем организации нефтегазовой отрасли, классификации подконтрольных объектов по потенциалу энергосбережения, идентификации, анализе и оценке рисков в процессе планирования контрольной деятельности в части энергосбережения, разработке методики планирования контрольных мероприятий в части энергосбережения.

Апробация и внедрение результатов работы велись в течение всего исследования. Результаты работы апробированы и внедрены в работу Отдела по контролю за эффективным использованием газа Заволжского управления ООО «Газпром газнадзор».

На защиту выносятся:

- применение оценки рисков при планировании контрольной деятельности;
- метод дифференциации объектов по потенциалу энергосбережения;
- влияние рекомендаций с газосберегающим эффектом на техносферную безопасность предприятия нефтегазовой отрасли.

Структура магистерской диссертации. Работа состоит из введения, трех глав (разделов), заключения, содержит 10 рисунков, 10 таблиц, список используемой литературы (32 источника). Основной текст работы изложен на 92 страницах.

## Термины и определения

В настоящей ВКР применяются следующие термины с соответствующими определениями:

Авария – разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ [12];

Газоиспользующее оборудование – котлы, производственные печи, технологические линии, утилизаторы и другие установки, использующие газ в качестве топлива в целях выработки тепловой энергии для централизованного отопления, горячего водоснабжения, в технологических процессах различных производств, а также другие приборы, аппараты, агрегаты, технологическое оборудование и установки, использующие газ в качестве сырья.

Загрязнение атмосферного воздуха – поступление в атмосферный воздух или образование в нем загрязняющих веществ в концентрациях, превышающих установленные государством гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха [13].

Негативное воздействие на окружающую среду – воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды [14].

Непроизводительный расход энергетических ресурсов – расход энергетических ресурсов, обусловленный несоблюдением требований, установленных документами в области технического регулирования, а также иными нормативными актами, технологическими регламентами и паспортными данными для действующего оборудования.

Объекты дочерних обществ и организаций ПАО "Газпром" – цеха компрессорных станций, газораспределительные станции, котельные, цеха газоперерабатывающих заводов, установки комплексной подготовки газа, установки предварительной подготовки газа, автомобильные



газонаполнительные компрессорные станции, станции подземного хранения газа дочерних обществ и организаций.

Окружающая среда – совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов [14].

Показатель энергетической эффективности – абсолютная или относительная величина потребления или потерь энергетических ресурсов для продукции любого назначения или технологического процесса.

Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности ПАО «Газпром» – документ, формирующий и детализирующий цели, задачи, основные направления деятельности ПАО «Газпром» в области энергосбережения, а также комплекс организационных, научно-технических и экономических мероприятий, направленных на эффективное расходование энергетических ресурсов на заданном временном интервале.

Режимно-наладочные работы – комплекс работ, включающий наладку газоиспользующего оборудования в целях достижения проектного коэффициента полезного действия в диапазоне рабочих нагрузок, наладку средств автоматического регулирования процессов сжигания топлива, теплоутилизирующих установок и вспомогательного оборудования [19].

Риск в области энергетической безопасности – возможность перерастания вызова энергетической безопасности в угрозу, реализации угрозы энергетической безопасности или наступления иных обстоятельств, оказывающих отрицательное влияние на состояние энергетической безопасности, в зависимости от действий или бездействия субъектов энергетической безопасности.

Система энергетического менеджмента – совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих элементов, используемая для установления энергетической политики и энергетических целей, а также процессов и процедур для достижения этих целей.

Угроза энергетической безопасности – совокупность условий и факторов, создающих возможность нанесения ущерба энергетике Российской Федерации [15].

Энергетическая безопасность – состояние защищенности экономики и населения страны от угроз национальной безопасности в сфере энергетики, при котором обеспечивается выполнение предусмотренных законодательством Российской Федерации требований к топливо- и энергоснабжению потребителей, а также выполнение экспортных контрактов и международных обязательств Российской Федерации [15].

Энергосбережение – реализация организационных, правовых, технических, технологических, экономических и иных мер, направленных на уменьшение объема используемых энергетических ресурсов при сохранении соответствующего полезного эффекта от их использования (в том числе объема произведенной продукции, выполненных работ, оказанных услуг).

Эффективное использование газа – достижение экономически оправданной эффективности использования газа при существующем уровне развития техники и технологии и соблюдении требований к охране окружающей природной среды.

## Перечень сокращений и обозначений

АГНКС – автоматизированная газонаполнительная компрессорная станция;

АИС – автоматизированная информационная система;

ВВП – валовой внутренний продукт;

ВИЭ – вторичные источники энергии;

ВКР – выпускная квалификационная работа;

ВЭР – возобновляемые источники энергии;

ГОСТ Р - государственный стандарт России;

ГРС – газораспределительная станция;

ИСО (ISO) – Международная организация по стандартизации, (International Organization for Standardization);

КЦ – компрессорный цех;

КПД – коэффициент полезного действия;

НИР – научно-исследовательская работа;

ОАО – открытое акционерное общество;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

ПАО – публичное акционерное общество;

ПБ – промышленная безопасность;

СЭнМ – система энергетического менеджмента;

ТГУ – Тольяттинский государственный университет;

ТЭР – топливно-энергетические ресурсы;

ФЗ – федеральный закон;

PDCA – plan, do, check, act.

# **1 Энергосбережение в организациях нефтегазовой отрасли**

## **1.1 Система управления энергосбережением**

### **1.1.1 Актуальные направления развития энергосбережения в организациях нефтегазовой отрасли**

Энергосбережение является одной из важнейших составляющих в развитии нефтегазовой отрасли в Российской Федерации и во всем мире. На современном этапе развития Российское промышленное производство характеризуется высокой энергоемкостью, превышающей энергоемкость зарубежных аналогичных производств. Поэтому повышение энергоэффективности производственных процессов – одно из приоритетных направлений развития экономической, энергетической и экологической безопасности предприятий нефтегазовой отрасли.

Эффективное использование энергоресурсов способствует повышению производительности, оптимизации производственных процессов и снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Необходимость снижения воздействия на окружающую среду широко раскрыта в статье Жаворонковой Н.Г. и Шпаковского Ю.Г. «Экологические и энергетические проблемы четвертой промышленной революции: правовые аспекты». В данной статье рассматриваются наиболее общие положения концепции четвертой промышленной революции и последствия для экологии и энергетики. Одними из требований концепции перехода на инновационный путь развития экономики авторы выделяют необходимость повышения энергоэффективности и снижения энергоемкости экономики Российской Федерации до уровня стран с аналогичными природно-климатическими условиями, а также последовательное ограничение нагрузки топливно-энергетического комплекса на окружающую среду путём снижения выбросов загрязняющих веществ, эмиссии парниковых газов и потребления энергии [1].

Общемировые тенденции в развитии нефтегазовой отрасли отражены в докладе Международной ассоциации по охране окружающей среды нефтяной промышленности «Энергосбережение в нефтегазовой промышленности». «Нефть и газ будут по-прежнему иметь важное значение для глобального экономического развития и процветания в ближайшие десятилетия, даже при проведении низкоуглеродной политики. Однако глобальные опасения по поводу изменения климата приводят к тому, что основное внимание уделяется количеству энергии, необходимой для производства этих видов топлива на основе углеводородов, а появление все более нетрадиционных источников и методов продолжает еще больше увеличивать энергоемкость производства. Перед лицом этих проблем отрасль признает, что использование ископаемого топлива способствует концентрации парниковых газов в атмосфере, и что выбросы должны быть сведены к минимуму, где это возможно [29].

Энергоэффективность и энергосбережение могут внести значительный вклад, как в охрану окружающей среды, так и в энергетическую безопасность.

Большая часть потенциала экономии энергии лежит на конечных потребителях. В дополнение к добыче нефти и газа отрасль также использует нефть и газ в своих собственных операциях, и эффективность может значительно снизить воздействие отрасли. По мере истощения традиционных углеводородных энергетических ресурсов производство энергии из все более чувствительных и сложных сред становится все более сложным. Сосредоточив усилия на энергоэффективности, отрасль стремится обеспечить, чтобы нефть и газ по-прежнему были доступны, одновременно решая проблемы энергетической безопасности и охраны окружающей среды наилучшим и наиболее экономичным способом.

Сохраняются серьезные проблемы, особенно в противодействии увеличению использования энергии для разработки менее доступных ресурсов сырой нефти и соблюдения более жестких стандартов качества

топлива. Нефтегазовая промышленность, как ответственные производители, стремится обеспечить потребителей постоянным источником энергии для мобильности и мощности, помочь конечным пользователям потреблять меньше топлива и способствовать рациональному потреблению энергии по всей цепочке поставок.

Энергоэффективность и энергосбережение сильно отличаются друг от друга; однако и то, и другое играет определенную роль в снижении количества потребляемой энергии.

Энергоэффективность заключается в снижении энергоемкости процесса или деятельности таким образом, чтобы для предоставления того же продукта или услуги требовалось меньше энергии. Это может быть достигнуто путем внедрения более эффективных технологий, оборудования или процессов. С другой стороны, хотя определения энергосбережения различаются, оно, как правило, в большей степени связано с культурой, поведением человека и оперативные процедуры. Обычно это означает использование меньшего количества энергии за счет сокращения использования (например, отключения оборудования, когда доступны альтернативные варианты) или за счет устранения ненужных действий и потерь энергии, вместо того, чтобы использовать меньше энергии для достижения той же цели.

Повышение энергоэффективности является важным вопросом для нефтегазовых компаний, которые могут внести свой вклад, внося изменения в свою деятельность, планирование и инвестиции. Существует много положительных факторов для промышленности, поскольку энергоэффективность может повысить производительность, снизить эксплуатационные расходы и снизить воздействие на окружающую среду воздействия. Энергоэффективность и энергосбережение также могут продлить срок службы ограниченных природных ресурсов и помочь сохранить энергию доступной для потребителей за счет снижения

инвестиционных и эксплуатационных расходов на использование новых энергетических ресурсов для удовлетворения растущего спроса».

М.В. Каралкин в своей научной работе на тему «Стратегия развития системы энергосбережения в нефтегазовой отрасли» отмечает, что «топливно-энергетический комплекс имеет огромное значение для Российской Федерации не только с позиции внешнеэкономической деятельности, но и с точки зрения внутренних энергетических потребностей страны и энергетической безопасности Российской Федерации в целом. Этот факт делает важной тесную взаимосвязь внешнеэкономических связей топливно-энергетического комплекса с эффективным внутренним развитием отрасли. Перспективы экономического роста Российской Федерации в огромной степени зависят от более эффективного использования энергоресурсов» [2]. Для обеспечения энергетической безопасности автор работы предлагает осуществлять модернизацию технологической базы топливно-энергетического комплекса и изменять структуру потребления производства топливно-энергетических ресурсов.

Рассматривая потребление ресурсов, стоит отметить, что промышленное потребление энергии на мировом уровне будет увеличиваться на 1,4 процента в год. Отрасли промышленности постоянно находятся в поиске процессов, технологий и энергии возможности сохранения, которые могут помочь им сократить потребление энергии. Нефтегазовая промышленность является одной из самых энергоемких и требует значительного количества энергии для извлечения ресурсов из недр, их обработки и транспортировки конечному потребителю. Для этой отрасли существует множество различных возможностей, поскольку энергоэффективность может помочь в снижении энергопотребления и снижении эксплуатационных расходов. Изменение методов управления энергией путем внедрения общеорганизационных программ управления энергопотреблением является одним из наиболее успешных и экономически эффективных способов повышения энергоэффективности. Внедрение

системы управления и оптимизации энергопотребления для существующих энергетических активов является альтернативой, которая требует меньших инвестиций и может быть реализована быстрее, чем традиционные методы снижения энергозатрат.

На второй конференции «Тенденции в области энергосбережения» М. Mahinroosta (М. Махинруста) отметил, что исследования, проведенные несколькими компаниями в области нефтепереработки, продемонстрировали существование значительного потенциала для повышения энергоэффективности практически на всех объектах. Основными областями повышения энергоэффективности являются отопительные приборы, оптимизация технологических процессов [31].

В нефтегазовой отрасли формируется несколько инновационных тенденций, направленных на повышение энергоэффективности, вот некоторые из них:

- использование ультразвуковых расходомеров на факелах;
- сухие газовые уплотнения на компрессорах;
- более эффективная разведка за счет повышения показателей успешности бурения благодаря достижениям в области сейсморазведки и анализа, а также методов бурения;
- использование трубопроводов высокого давления, которые требуют меньших затрат энергии на единицу транспортируемой нефти или газа на километр;
- совершенствование операционных процедур в процессах переработки нефти;
- оптимизация распределения и использования пара и электроэнергии, вырабатываемых при производстве;
- предотвращение утечек и разливов ресурсов;
- установка котлов-утилизаторов и систем предварительного нагрева воздуха;



- внедрение энергоэффективного оборудования;
- сокращение сжигания и выброса попутного нефтяного газа через факелы за счет инвестиций в переработку и распределение газа.

Одним из источников значительных потерь энергии является сжигание газа на факелах, связанное с добычей нефти. Согласно отчету Всемирного банка, ежегодно сжигается и выбрасывается около 150 миллиардов кубометров природного газа во всем мире. Мероприятия по сокращению сжигания газа в факелах при добыче нефти являются мерой повышения энергоэффективности, сокращения выбросов углекислого газа и потенциального снижения негативного воздействия на окружающую среду.

Сжигание попутного газа на факелах приводит к потере ценного энергетического ресурса, который может быть использован.

В своей научной работе «Институциональный аспект формирования государственной политики по эффективному использованию природного газа на современном этапе развития российской экономики» М.В. Кротова отмечает, что «одной из ключевых проблем для отечественной экономики становится эффективное использование природного газа, по запасам которого Россия занимает первое место в мире» [5]. Социально-психологический фактор ценовых ожиданий придает остроту проблеме эффективного использования газа. Цены на углеводороды на мировых биржах нестабильны, и на этом фоне многие аналитики утверждают, что эра дешевых энергоносителей, продолжавшаяся в течение практически всего двадцатого века, закончилась. Именно под огромные нефтяные и газовые запасы с невысокой стоимостью их добычи и транспортировки была выстроена технологическая и экономическая структура отечественной промышленности. После выхода из кризиса конца двадцатого века энергоемкость ВВП России снижается недостаточными темпами, около двух процентов в год, что свидетельствует о сохранении в целом неэффективной технологической структуры промышленности и экономики. Снижение энергоемкости происходит за счет организационно-технических

мероприятий. Важнейшая задача для снижения энергоёмкости ВВП – это переход на производство и технологии с более низким удельным расходом энергоносителей. При этом роль топливно-энергетического комплекса должна существенно трансформироваться от моносырьевого экспортно-ориентированного комплекса к полной переработке природных топливно-энергетических ресурсов, и от расточительства энергоресурсов к масштабному энергосбережению на всех этапах производства и структурным изменениям смежных отраслей и всей промышленной экономики в пользу более энергоэффективных и высоких технологий.

В статье К.М. Хакимовой «Мировые тенденции в области энергосбережения и повышения энергоэффективности в нефтегазовой отрасли» также говорится о важности внедрения в технологический процесс энергоэффективного оборудования и энергосберегающих мероприятий. Приведены приоритетные направления развития нефтегазовой промышленности [27].

### **1.1.2 Энергосбережение в Российской Федерации**

На государственном уровне в Российской Федерации регулирование в области энергосбережения представлено следующими документами:

- Доктрина энергетической безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации 13.05.2019 № 216. Это документ стратегического планирования в сфере обеспечения национальной безопасности Российской Федерации. В нем отражена важность развития энергетического комплекса РФ: «энергетика Российской Федерации, основой которой является топливно-энергетический комплекс, вносит значительный вклад в национальную безопасность и социально-экономическое развитие страны. Топливо-энергетический комплекс Российской Федерации включает в себя нефтяную, газовую, угольную и торфяную отрасли, электроэнергетику и теплоснабжение, играет ключевую роль в формировании доходов

бюджетной системы Российской Федерации» [15], обозначены основные направления развития отрасли, угрозы и риски энергетической безопасности. Важно отметить, что одним из рисков в области энергетической безопасности, связанными с внутренними вызовами и угрозами энергетической безопасности, является нерациональное потребление энергоресурсов;

- Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23.11.2009 № 261-ФЗ. Федеральный закон регулирует отношения по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. Целью данного Федерального закона является создание правовых, экономических и организационных основ стимулирования энергосбережения и повышения энергетической эффективности [16];
- Государственные Программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности муниципальных образований Российской Федерации;
- иные нормативные акты, затрагивающие вопросы энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Также к нормативной документации, регулирующей вопросы энергосбережения, стоит отнести Правила пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 17.05.2002 № 317, как регламентирующие рациональное использование ресурсов. Данные Правила регламентируют вопросы проектирования и эксплуатации газоиспользующего оборудования [19].

Одним из главных стратегических ориентиров государственной энергетической политики является энергетическая эффективность экономики. Это во многом зависит от деятельности предприятий

нефтегазовой отрасли в области энергосбережения. Снижение энергоемкости производств позволит вырабатывать большее количество продукции при меньших затратах на её производство.

Л.Н. Руднева в статье «Системный подход к управлению энергосбережением на газодобывающем предприятии» рассматривает некоторые аспекты управления системой энергосбережения и предлагает дифференцировать комплексный подход к осуществлению оценки деятельности предприятия на четыре блока:

- организационный, включающий в себя систему нормирования потребления ресурсов, учет ресурсов, ведение документации;
- экономический, включающий в себя инвестиционную политику и систему стимулирования энергосбережения;
- социально-психологический, включающий в себя подготовку персонала в области энергосбережения;
- производственный, отражающий фактическое использование ресурсов [20].

### **1.1.3 Влияние энергосбережения на окружающую среду**

Рассматривая вопросы энергосбережения и энергоэффективности, стоит понимать, что они неразрывно связаны с вопросами охраны окружающей среды. О проблемах экологии в нефтегазовой промышленности рассказывается в журнале «Biofriendly planet» в статье «Как нефтегазовая промышленность становится более устойчивой и экологически нейтральной». В данной статье говорится о неразрывной связи экологической безопасности и энергоэффективности в нефтегазовом секторе: «Современные нефтяные компании признают необходимость более устойчивой и экологически чистой бизнес-модели, которая поможет не только окружающей среде, но и отрасли в целом» [30]. Далее в статье рассматриваются пути достижения экологической нейтральности на предприятиях нефтегазовой отрасли.

Современные нефтегазовые компании признают, что технологии играют жизненно важную роль в повышении производительности при минимизации расходов и отходов. В 2017 году исследования пришли к выводу, что морские нефтяные платформы работают только на 77 процентов своего истинного производственного потенциала. Это означает, что есть много возможностей для улучшения по всем направлениям, и те компании, которые стремятся выжить в ближайшие годы, начали интегрировать интеллектуальные аналитические системы в свою деятельность, чтобы получать большую отдачу, как для себя, так и для окружающей среды. Выявление расточительных областей с использованием современного программного обеспечения имеет большое значение для сокращения узких мест, аварий и потерь ресурсов.

Большинство процессов в нефтяных компаниях требуют обильного количества пресной воды ежедневно. Двумя наиболее расточительными процессами, например, являются гидроразрыв пласта и разделение элементов – использование воды для отделения нефти от элементов в нефтеносных песках. Поэтому в последние годы нефтяные компании улучшили свои процессы переработки пресной воды до завидной степени, сумев переработать в среднем от 80 до 95 процентов. Тем не менее, инновационные компании ищут новые способы сократить использование пресной воды с самого начала, а не прибегать только к переработке. В настоящее время основное внимание уделяется повторному использованию воды для множества процессов путем улучшения фильтрации и устранения загрязнения с помощью улучшенных решений для очистки воды, таких как ультрафиолетовое излучение.

Метан является ключевым фактором загрязнения воздуха и изменения климата, о чем нефтяная промышленность знает и стремится минимизировать выбросы метана любой ценой. Точно так же, используя существующие и новые технологии и используя современное нефтепромысловое оборудование в полной мере, нефтяные компании могут

свести к минимуму разливы нефти, поломки, а также нежелательные утечки метана. Более того, вся концепция сохранения улучшается с увеличением переработки нефти, что стало возможным благодаря технологическим достижениям. Используя микро нефтеперерабатывающие заводы для преобразования отработанного масла в пригодное для использования дизельное топливо, компания может уменьшить количество нефтяных отходов, одновременно удовлетворяя потребности рынка.

Важно иметь в виду, что, хотя не все инновационное программное обеспечение и технологии используются для того, чтобы сделать процессы в нефтегазовой промышленности более экологически нейтральными. Это достигается путем построения более эффективных процессов в компании, процессов, которые требуют меньше инвестиций и ресурсов, но дают большие результаты за меньшие сроки. Все это создает среду для стабильности и устойчивости. Дополняя инновационное программное обеспечение передовой робототехникой, оборудованием и автоматизацией, отрасль способна сократить свой углеродный след без ущерба для темпов производства.

Возобновляемые источники энергии в настоящее время являются очень популярным и прибыльным рынком, и нефтегазовые компании определенно обращают на это внимание. На самом деле, все большее число компаний в этой области инвестируют в рынок возобновляемых источников энергии, и хотя основной причиной является долгосрочная выгода, это не умаляет того факта, что эти инвестиции имеют решающее значение для развития и роста каждого возобновляемого источника энергии. Солнечная энергия является ведущей отраслью с завидными темпами роста, и ожидается, что она будет расти только в ближайшие десятилетия, поскольку она станет основным источником энергии в жилой сфере. Поэтому нефтяные компании, стремящиеся оставаться в деле в долгосрочной перспективе, увеличивают инвестиции в возобновляемую энергию.

Нефть и газ по своей сути не являются устойчивыми и не являются экологически чистыми, но это не значит, что компании не внедряют инновации на пути к долгосрочной устойчивости. С использованием современных инструментов и интеллектуального программного обеспечения перспективные нефтяные компании работают над охраной окружающей среды и безопасным будущим.

На государственном уровне в Российской Федерации основными нормативными документами, регламентирующими вопросы охраны окружающей среды в разрезе энергоэффективности и энергосбережения, являются:

- Федеральный закон Российской Федерации от 10.01.2022 № 7 «Об охране окружающей среды». Данный закон определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности. Важно отметить, что одним из принципов охраны окружающей среды, приводится «обеспечение снижения негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в соответствии с нормативами в области охраны окружающей среды, которого можно достигнуть на основе использования наилучших доступных технологий с учетом экономических и социальных факторов» [14];
- Федеральный закон Российской Федерации от 04.05.1999 № 96 «Об охране атмосферного воздуха». Данный закон устанавливает правовые основы охраны атмосферного воздуха и направлен на реализацию конституционных прав граждан на благоприятную

окружающую среду и достоверную информацию о ее состоянии [13].

#### **1.1.4 Опыт применения риск-ориентированного подхода в области энергосбережения**

В последние годы применение риск-ориентированного подхода при осуществлении корпоративного контроля приобретает все большую популярность. Это обусловлено снижением нагрузки на эксплуатирующий персонал, снижением затрат на контрольно-надзорные мероприятия, увеличением глубины проверок в заданной тематике. На данный момент риск-ориентированный подход применяется при планировании корпоративного контроля за техническим состоянием объектов, пожарной безопасностью, системой охраны труда, экологической безопасностью. При этом риск-ориентированный подход до сих пор не применяется при планировании мероприятий корпоративного контроля в части энергосбережения. Рассмотрим опыт применения риск-ориентированного подхода при планировании контрольных мероприятий на примере международного опыта контрольной деятельности.

В своей статье профессор Организации объединённых наций по промышленному развитию Paul R. Kleindorfer (Пол Р. Кляйндорфер) «Управление рисками для проектов в области энергоэффективности в развивающихся странах» рассматривает основы управления рисками для проектов в области энергоэффективности в развивающихся странах. Отправной точкой этой статьи является то, что почти на каждом промышленном предприятии существует множество прибыльных проектов в области энергоэффективности, которые просто не реализуются [32].

Можно выделить четыре основных причины, почему эти проекты не реализуются:

- отсутствие рационального и осуществимого подхода к финансированию этих проектов;



- отсутствие рационального внутреннего управленческого подхода на предприятии для подготовки этих проектов таким образом, чтобы они могли быть реализованы в работе предприятия;
- высокий предполагаемый риск этих проектов;
- тот факт, что руководство часто просто не знает о существовании ценных проектов в области энергосбережения.

В этом документе основное внимание уделяется третьему из этих факторов, а именно риску, но также затрагивается четвертый фактор, поскольку снижение риска проекта зависит от понимания и измерения выгод от энергосбережения. В документе подчеркиваются два аспекта организационной и договорной среды проектов в области энергоэффективности. Первый – это энергоемкость (измеряемая в единицах отношения затрат на энергию к общей стоимости проданных товаров). Для организации, инициирующей проект по энергосбережению, чем выше энергоемкость, тем больше потенциальная отдача от энергосберегающих мероприятий и тем легче направить внимание руководства на важность применения энергосберегающих мероприятий. Второй аспект – это уровень организационной и юридической сложности проекта. Как правило, чем большее число внешних сторон участвует в проекте, как в финансовом, так и в техническом плане, тем сложнее удовлетворять запросы всех сторон, необходимые для успешного завершения проекта, и тем выше операционные издержки, связанные с заключением контрактов. После разработки этой структуры и приведения примеров, иллюстрирующих требуемое управление рисками, в документе обсуждаются лучшие практики управления рисками проектов в области энергосбережения с иллюстративными тематическими исследованиями. Далее описываются поведенческие и другие препятствия на пути эффективного управления рисками, а также методы преодоления этих препятствий.

Продолжая анализ зарубежного опыта внедрения риск-ориентированного подхода в энергосберегающие проекты, стоит отметить

статью Ф. Курбанова «Особенности оценки рисков энергосберегающих проектов», в которой рассматриваются законодательные и теоретические основы управления рисками энергосберегающих проектов, направленных на сокращение количества используемых энергоресурсов. Авторами выделены разнообразные риски, влияющие на энергосберегающие проекты: предпринимательские, имущественные и другие специфические риски. В статье определены основные направления работы по энергосберегающим проектам, включающие отдельные виды энергосберегающей деятельности: проектная деятельность, закупочная деятельность, научно-исследовательская деятельность, организационно-техническая деятельность, организационно-мотивационная деятельность, анализ и экспертная оценка [28]. Авторами разработан алгоритм управления рисками энергосберегающих проектов, который состоит из пяти этапов (планирование рисков; идентификация рисков; анализ рисков; методы оценки рисков; мониторинг и управление рисками). Сравнительный анализ используемых методов оценки рисков позволил авторам выделить два подхода: качественный и количественный. Авторами предложены пути совершенствования оценки рисков энергосберегающих проектов: выявить основные направления деятельности энергосберегающих проектов; применить основные этапы алгоритма управления рисками, которые определяют конечную эффективность энергосберегающих проектов; учитывать взаимодействие потребителей, компаний и государства в процессе выявления и оценки рисков; определить методологию оценки рисков для энергосберегающих проектов на законодательном уровне.

Энергосберегающие проекты имеют стратегическое значение для промышленных компаний всего мира, так как вносят значительный вклад в поддержание их конкурентоспособности за счет снижения энергозатрат. С этой целью промышленные компании стремятся не только планировать инвестиции в совершенствование энергетической инфраструктуры, но и

обосновывать объемы таких инвестиций, обеспечивая адекватную оценку рисков для каждого проекта.

Обычно риск - это событие или стечение обстоятельств, которое в случае его реализации окажет значительное положительное или отрицательное влияние на достижение предприятием своих долгосрочных и краткосрочных целей. Риски, которые могут оказать положительное влияние, называются возможностями, а риски, которые могут оказать негативное влияние, называются угрозами. Одна или несколько причин могут вызвать риск и, если он возникает, могут повлиять на один или несколько аспектов. Причиной может быть требование, предположение, ограничение или условие, создающее вероятность отрицательных или положительных результатов. Например, причиной риска может быть необходимость получения разрешения от местного экологического комитета или нехватка персонала, участвующего в разработке и реализации проекта. Условия риска могут также включать аспекты организации или среды проекта, которые способствуют повышению риска. К ним можно отнести неудачный выбор методов в управлении проектами, одновременную реализацию нескольких проектов или зависимость от внешних заинтересованных сторон проекта, которые невозможно контролировать.

Управление рисками энергосберегающего проекта охватывает процессы, связанные с планированием управления рисками, их выявлением и анализом, реагированием на риски, а также мониторингом и управлением рисками в рамках проекта. Целями управления рисками энергосберегающего проекта являются повышение вероятности возникновения и влияния благоприятных событий и снижение возможности возникновения и влияния неблагоприятных событий на проект в процессе его реализации.

Проблемы энергосбережения и энергоэффективности остро стоят перед мировым сообществом и нашли отражение в национальном законодательстве по всему миру. Под энергосбережением понимается комплекс выполняемых организационных, технических, технологических и иных мероприятий,

направленных на сокращение количества используемых энергетических ресурсов.

Проблема управления рисками в энергосбережении актуальна для большинства проектов, поскольку в значительном числе случаев они представляют собой сложные, комплексные планы, масштаб которых может охватывать не только конкретные предприятия, но и города и даже целые регионы. Поэтому оценка рисков проводится, во-первых, в интересах инвесторов, которые размещают капитал, рассчитывая получить определенный уровень доходности.

Риски - это вероятностные величины, которые, как правило, негативно влияют на результат инвестиционного проекта. В экономическом анализе, во-первых, необходимо учитывать экономический результат в виде потоков чистого дисконтированного дохода от реализации энергосберегающего проекта. Существует множество рисков энергосберегающих проектов: предпринимательские, имущественные, риски ответственности и другие специфические риски. Риски энергосберегающих проектов, повышенная экологическая ответственность производителей и высокоэффективные энергосберегающие технологии, которые бы не только снижали прямые затраты предприятий, но и снижали выбросы вредных веществ в атмосферу. Современные предприятия нуждаются в энергосберегающих производственных технологиях, однако их реализация сопряжена со значительными рисками, поскольку компании сильно различаются по опыту в области управления энергетическими проектами.

Управление рисками в области энергопотребления является одним из наиболее перспективных направлений деятельности в области энергосбережения, поскольку энергосбережение – очень разнообразная сфера деятельности. Следовательно, при оценке рисков энергосберегающих проектов следует учитывать все направления энергосберегающих мероприятий.

Применение риск-ориентированного подхода при организации государственного контроля (надзора) описано в статье 8.1 Федерального закона от 26.12.2008 № 294-ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля». В статье обозначены цели применения риск-ориентированного подхода при организации государственного контроля, порядок определения перечня видов государственного контроля, описаны принципы и критерии отнесения к определенному классу опасности и основные регуляторные положения по данному вопросу [11].

Более подробные требования к применению риск-ориентированного подхода при организации государственного контроля описаны в Постановлении Правительства Российской Федерации от 17 августа 2016 года № 806 «О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации». Данным Постановлением утверждены Правила отнесения деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей и (или) используемых ими производственных объектов к определенной категории риска или определенному классу (категории) опасности. Правила устанавливают порядок отнесения деятельности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей к определенной категории риска или определенному классу опасности [18].

Применение риск-ориентированного подхода при организации государственного контроля обеспечило возможность концентрации контрольных мероприятий на зонах повышенного риска, что доказало свою эффективность. Такой подход позволяет своевременно выявлять уязвимые места и устранять их, избегать негативных последствий реализации риска.

Положительные стороны применения риск-ориентированного подхода в государственном контроле описаны в статье «Риск-ориентированный

подход: приоритет реформы госконтроля» Н. Ключевской: «Применение риск-ориентированного подхода к осуществлению контрольно-надзорной деятельности позволит не только увеличить охват потенциальных нарушителей обязательных требований, но и снизить нагрузку на подконтрольные субъекты, которые не представляют реальной угрозы причинения вреда таким ценностям. При этом и контрольно-надзорные органы смогут сосредоточить свои усилия и ресурсы на проведении контрольно-надзорных мероприятий на объектах, нарушение обязательных требований на которых несет наибольшую угрозу и опасность причинения ущерба» [4].

В статье Н.В. Макарейко «Риск-ориентированный подход при осуществлении контроля и надзора» детально описаны нюансы применения риск-ориентированного подхода при осуществлении контрольно-надзорной деятельности. Приведены истоки нормативной базы применения риск-ориентированного подхода в Российской Федерации. Автор выдвигает предположение, что «внедрение риск-ориентированного подхода при организации контрольной деятельности является необходимым и перспективным сценарием развития ситуации в данной области», что далее доказывает в своей работе [6].

### **1.1.5 Энергосбережение в ПАО «Газпром»**

Регулирование в части энергосбережения в организациях нефтегазовой отрасли будет рассматриваться на примере ПАО «Газпром». Основные документы ПАО «Газпром» в части энергосбережения:

- Политика ПАО «Газпром» в области энергоэффективности и энергосбережения. Политика является декларацией, выражающей официальную позицию высшего руководства ПАО «Газпром» в отношении обязательств Компании, призвана продемонстрировать всем заинтересованным сторонам следование принципам бережного отношения к энергетическим ресурсам, повышения энергетической результативности деятельности Компании, принципу перехода от

- отдельных технических мероприятий к системным решениям, как в области технологий, так и в области управления. Политика ПАО «Газпром» в области энергоэффективности и энергосбережения является основой для установления корпоративных целей и формирования мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности;
- стандарты отраслевые ПАО «Газпром», регламентирующие как непосредственно вопросы энергосбережения, так и процессы, связанные с транспортировкой, переработкой, хранением и использованием энергоресурсов;
  - Программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности дочерних обществ ПАО «Газпром»;
  - распорядительная документация, затрагивающая вопросы энергосбережения и повышения энергоэффективности.

Для эффективного использования энергетических ресурсов и снижения техногенной нагрузки на природную среду необходимо решение ряда задач:

- повышение энергетической эффективности технологических процессов на основе применения энергоэффективных инновационных технологий и оборудования при строительстве новых технологических объектов, а также при реконструкции эксплуатируемых технологических объектов;
- использование эффективных энергосберегающих мероприятий при строительстве новых технологических объектов или реконструкции эксплуатируемых технологических объектов;
- поддержание энергетической эффективности агрегатов, установок, оборудования на нормативном уровне;
- сокращение потребления ТЭР при оптимизации режимов работы технологического оборудования по критерию минимума энергозатрат;

- сокращение технологических потерь энергоресурсов, в том числе при проведении ремонтных и регламентных работ;
- сокращение потребления ТЭР за счет внедрения технологий, использующих ВЭР;
- сокращение потребления ТЭР путем их замещения при использовании ВИЭ;
- совершенствование управления энергосбережением дочернего общества на основе внедрения систем учета энергопотребления и товарной продукции и использования АИС мониторинга показателей энергосбережения и энергоэффективности;
- обеспечение снижения техногенной нагрузки и негативного воздействия на окружающую среду путем эффективного использования энергии и ресурсов;
- повышение заинтересованности сотрудников дочернего общества в эффективном расходовании ТЭР за счет мер материального стимулирования;
- организации систематического профессионального образования работников дочернего общества для повышения их квалификации в сфере энергосбережения.

## **1.2 Осуществление корпоративного контроля в части энергосбережения на предприятиях нефтегазовой отрасли**

### **1.2.1 Корпоративный контроль ПАО «Газпром»**

На корпоративном уровне инспекционный контроль за эффективным использованием газа на объектах ПАО «Газпром» осуществляет Экологическая инспекция ПАО «Газпром». Инспекция создана в составе ООО «Газпром газнадзор», в ее функции входит осуществление:

- проверки организации производственного экологического контроля в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром»;



- проверки соблюдения требований природоохранного законодательства при строительстве объектов ПАО «Газпром»;
- методического руководства и координации работ по производственному экологическому контролю в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром»;
- анализа практики взаимодействия дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром» с государственными контрольными и надзорными органами, неправительственными экологическими организациями;
- контроля за достоверностью учета и эффективного использования газа в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром»;
- контроля за достоверностью учета негативных воздействий в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром» на окружающую среду;
- аудита систем управления охраной окружающей среды в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром»;
- аудита системы энергоменеджмента в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром».

Деятельность Экологической инспекции в части контроля за эффективным использованием газа регламентируется нормативно-правовыми актами Российской Федерации в части энергосбережения, том числе, указанными в пункте 1.1.2 данной Магистерской диссертации, внутренними документами ПАО «Газпром», в том числе:

- СТО Газпром 4-2005 Положение о порядке осуществления ОАО «Газпром» контроля за эффективным использованием газа. Это Положение регламентирует основные цели, задачи и функции Экологической инспекции ПАО «Газпром» при осуществлении контроля за эффективным использованием газа [17];
- СТО Газпром газнадзор 042-055-2015 Методика проведения проверок эффективного использования газа в дочерних обществах и

организациях ОАО «Газпром». Методика регламентирует порядок осуществления контрольно-надзорных мероприятий, осуществляемых структурными подразделениями по контролю за эффективным использованием газа [9].

Основными задачами корпоративного контроля за эффективным использованием газа на объектах дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром» являются:

- оценка эффективности использования газа, расходуемого на собственные технологические нужды объектов;
- выявление причин сверхнормативного расхода газа на собственные технологические нужды объектов дочерних обществ и организаций;
- предупреждение непроизводительного расхода газа на стадиях проектирования, монтажа, наладки и в процессе эксплуатации газоиспользующего оборудования объектов;
- проверка выполнения газосберегающих мероприятий по Программе энергосбережения дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром».

Контрольно-надзорная деятельность по направлению контроля за эффективным использованием газа на объектах ПАО «Газпром» осуществляется работниками ООО «Газпром газнадзор» в формате плановых проверок, тематических проверок, комплексных проверок администрации и аудитов СЭнМ.

Плановые проверки по контролю за эффективным использованием газа проводятся в соответствии с СТО Газпром газнадзор 042-055-2015 «Методика проведения проверок эффективного использования газа в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром» [9] в целях исполнения Федерального закона «Об энергосбережении...» [16]. В ходе плановых проверок выявляются нарушения требований нормативной документации, а также выдаются рекомендации по сбережению природного газа.

Тематические проверки проводятся в рамках программы проведения проверки по заданной тематике, в которой обозначены цели и задачи проверки, например, выявление утечек природного газа на объектах газотранспортного общества или определение фактических потерь природного газа при ремонтных работах на магистральном газопроводе. В ходе тематических проверок выявляются нарушения требований нормативной документации по теме проверки, а также выдаются рекомендации по сбережению природного газа.

Комплексные проверки администрации проводятся по всем направлениям контрольно-надзорной деятельности на уровне администрации дочернего общества ПАО «Газпром». В ходе комплексных проверок администрации выявляются нарушения требований нормативной документации, в том числе, которые не могут быть отражены в ходе плановых проверок, так как при плановых проверках проверяются объекты отдельных филиалов дочернего общества, а при комплексной проверке администрации проверяется общество в целом, с выборочной проверкой объектов филиалов этого дочернего общества.

Аудиты системы энергетического менеджмента служат инструментом улучшения работы энергоменеджмента организации. При проведении аудитов СЭнМ выявляются несоответствия критериям аудита. Критериями аудита являются национальные и корпоративные стандарты серии ИСО 50001 [25].

### **1.2.2 Энергоменеджмент и энергоаудит в ПАО «Газпром»**

В ПАО «Газпром» создана и успешно действует Система управления энергосбережением и повышением энергетической эффективности производственной деятельности или Система энергетического менеджмента. Работа Системы управления энергосбережением регламентируется Р Газпром 2-1.20-984-2015 «Система управления энергосбережением в ОАО «Газпром». Организация управления энергосбережением и энергетической эффективности в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром» [24].

Основополагающим документом системы является Политика ПАО «Газпром» в области энергоэффективности и энергосбережения. Политика в области энергоэффективности и энергосбережения устанавливает общие направления и принципы деятельности ПАО «Газпром» в области энергосбережения и повышения энергоэффективности на долгосрочную перспективу и задает для каждого работника Общества единую систему ценностей в отношении взаимодействия между работником и производственной деятельностью ПАО «Газпром», с одной стороны и природой и социумом с другой.

Работа Системы энергетического менеджмента в том числе регламентируется следующими нормативными документами:

- Р Газпром 2-1.20-673-2012 Система управления энергосбережением в ОАО «Газпром». Данные рекомендации определяют цели и задачи системы управления энергосбережением в ПАО «Газпром», построение и функционирование системы управления энергосбережением, методы управления и контроля за энергосбережением и повышением энергетической эффективности [24];
- Р Газпром 2-1.20-984-2015 Система управления энергосбережением в ОАО «Газпром». Организация управления энергосбережением и повышением энергетической эффективности в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром». Данные рекомендации предназначены для применения структурными подразделениями, дочерними обществами и организациями ОАО «Газпром» для эффективной организации их деятельности в сфере энергосбережения и повышения энергетической эффективности технологических процессов и оборудования [23].

Организационная схема Системы энергетического менеджмента ПАО «Газпром» представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Организационная схема Системы энергетического менеджмента

С целью определения областей значительного использования энергии, идентификации и ранжирования возможностей для улучшения энергетической результативности деятельности дочерних обществ ПАО «Газпром» проводятся аудиты СЭнМ. В настоящий момент аудиты СЭнМ являются наиболее надежным способом поддержания Системы энергетического менеджмента и обеспечения ее соответствия принятым обязательствам.

При проведении аудитов СЭнМ выявляются несоответствия критериям аудита. Выявленные несоответствия устраняются по возможности незамедлительно или в кратчайшие сроки. Каждое несоответствие подлежит анализу в целях определения его причины и необходимости разработки

корректирующих действий по ее устранению для исключения повторного появления несоответствия.

Критериями аудитов являются национальные и корпоративные стандарты серии ИСО 50001:

- ГОСТ Р ИСО 50001-2012, устанавливающий требования к Системе энергетического менеджмента, на основе которых организация разрабатывает и внедряет энергетическую политику, осуществляет постановку целей, задач в области энергосбережения [25];
- ИСО 50001-2018, международный стандарт энергетического менеджмента, содержащий в себе принципы ответственного и экологичного отношения к энергетическим ресурсам;
- ГОСТ Р ИСО 19011-2012, Руководящие указания по аудиту систем менеджмента. Руководящие указания регламентируют процедуру проведения аудитов СЭнМ [21].

Границы функционирования системы управления энергосбережением определяются для технологических процессов с учетом базового потребления ТЭР, зафиксированного в энергетическом паспорте дочернего общества или технологического объекта и распространяются на эксплуатацию технологических объектов:

- газовых промыслов,
- скважин,
- дожимных компрессорных станций,
- установок комплексной подготовки газа,
- газосборных сетей,
- нефтяных промыслов,
- компрессорных станций,
- компрессорных цехов,
- магистральных трубопроводов транспорта газа, газового конденсата и нефти,

- станции подземного хранения газа,
- газораспределительных станций,
- АГНКС,
- печей сжигания опасных отходов,
- газоперерабатывающих заводов,
- гелиевого завода,
- завода по стабилизации газового конденсата,
- систем электроснабжения,
- систем тепловодоснабжения.

В системе энергоменеджмента дочерних обществ и организаций ПАО «Газпром» применяется Цикл управления Деминга (PDCA).

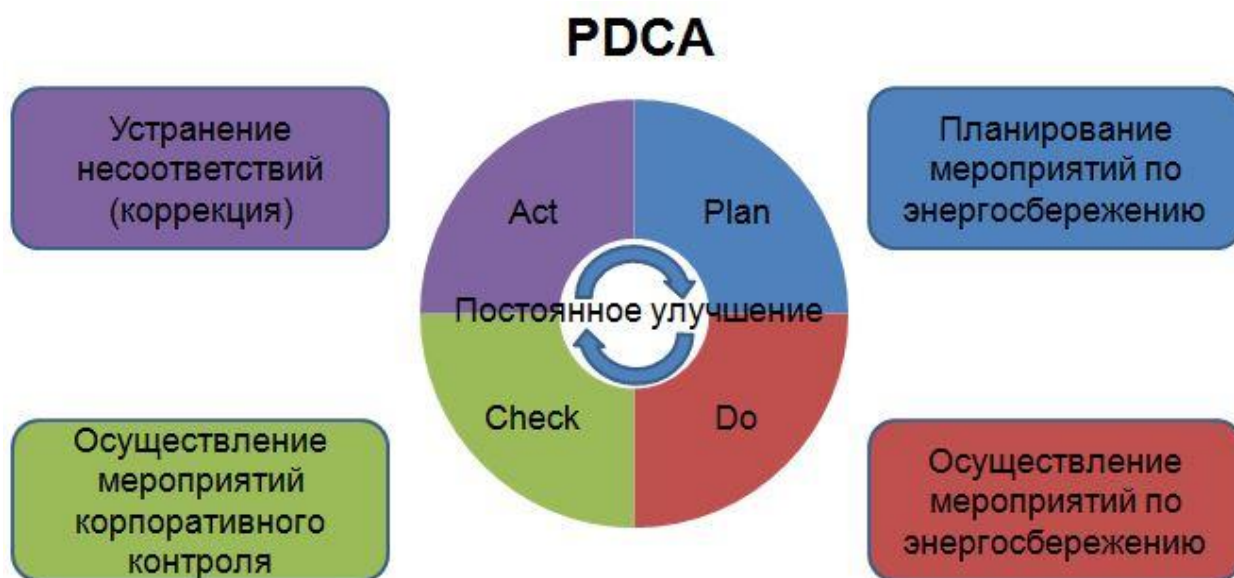


Рисунок 2 – Цикл управления Деминга

На рисунке 2 схематично отражен принцип постоянного улучшения системы энергоменеджмента в дочерних обществах и организациях ПАО «Газпром». Первым этапом идет планирование деятельности, направленной на поддержание и развитие системы энергоменеджмента. Второй этап – осуществление запланированной деятельности. Непрерывный

технологический процесс, внедрение мероприятий. Следующий этап – осуществление корпоративного контроля в рамках аудитов энергоменеджмента. Последний этап – устранение несоответствий, выявленных в ходе аудитов энергоменеджмента (коррекция). Затем наступает следующий цикл, снова начинается этап планирования, с учетом коррекций и корректирующих действий.

### **1.2.3 Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности**

Программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности разрабатывают в соответствии с требованиями:

- Федерального закона «Об энергосбережении...» [16];
- Постановлением Правительства России «О порядке установления требований к Программе в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности»;
- Приказа Федеральной службы по тарифам «Об установлении требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности субъектов естественных монополий, оказывающих услуги по транспортировке газа по газораспределительным сетям»;
- Приказа Федеральной службы по тарифам «Об установлении требований к программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности субъектов естественных монополий, оказывающих услуги по транспортировке газа по магистральным газопроводам».

Основными целями Программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности являются:

- максимальная реализация потенциала энергосбережения;
- повышение энергетической эффективности технологических процессов и оборудования.



Для достижения поставленных целей в Программе следует предусматривать разработку комплексов организационно-технических и технологических мероприятий, обеспечивающих решение следующих задач:

- снижение удельного расхода энергоресурса на единицу выпускаемой продукции в сопоставимых условиях;
- внедрение энергоэффективных технологий и оборудования;
- повышение КПД действующих энергетических установок и топливоиспользующих агрегатов;
- совершенствование средств измерений, метрологического контроля и надзора, системы статистической отчетности по расходованию энергоресурсов;
- снижение технологических потерь энергоресурсов в производственной деятельности;
- реализация экономически эффективных энергосберегающих мероприятий на основе рекомендаций, полученных по результатам энергетических обследований;
- повышение научно-технического потенциала дочернего общества;
- сокращение выбросов парниковых газов в окружающую среду.

Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности содержит:

- значения целевых показателей энергосбережения и энергетической эффективности, достижение которых обеспечивается в результате реализации соответствующей программы;
- показатели энергетической эффективности объектов, создание или модернизация которых планируется производственными или инвестиционными программами;
- перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности с указанием ожидаемых результатов в натуральном и стоимостном выражении, в том числе

экономического эффекта от реализации соответствующей программы, сроки проведения и сроки окупаемости указанных мероприятий;

- информацию об источниках финансирования мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности с указанием отдельно собственных источников финансирования, привлеченных средств, а также (при наличии) бюджетных источников финансирования указанных мероприятий.

Согласно пункту 1 статьи 25 «Обеспечение энергосбережения и повышения энергетической эффективности организациями с участием государства или муниципального образования и организациями, осуществляющими регулируемые виды деятельности» Федерального закона от 23.11.2009 № 261-ФЗ, «организации с участием государства или муниципального образования и организации, осуществляющие регулируемые виды деятельности, должны утверждать и реализовывать программы в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности, содержащие:

- целевые показатели энергосбережения и повышения энергетической эффективности, достижение которых должно быть обеспечено в результате реализации этих программ, и их значения;
- мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности, ожидаемые результаты (в натуральном и стоимостном выражении), включая экономический эффект от проведения этих мероприятий;
- иные положения согласно требованиям частей 2 - 4 настоящей статьи» [16].

Пункт 5 данной статьи гласит, что «формирование производственных программ, инвестиционных программ организаций, осуществляющих регулируемые виды деятельности, в отношении регулируемых видов деятельности, а также регулирование цен (тарифов) на товары, услуги таких

организаций должно осуществляться с учетом программ в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности таких организаций» [16].

По оценкам на сегодняшний день, приблизительно половина затрат на повышение энергоэффективности финансово привлекательна для инвесторов при текущем уровне цен на энергоресурсы, однако даже финансово эффективные инвестиции в энергоэффективность реализуются медленно. В промышленности использование 80 процентов потенциала повышения энергоэффективности через реализацию организацией соответствующих программ оправдано с финансовой точки зрения, но только немногие организации полностью реализуют все имеющиеся возможности.

Рассмотрим, как реализуется выполнение требований Федерального закона «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» на предприятиях нефтегазовой отрасли.

Дочерние общества организации нефтегазовой отрасли разрабатывают Программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности направленные на достижение корпоративных целей организации, принятых в Политике организации в области энергоэффективности и энергосбережения, а также установленных энергетических целей дочернего общества.

В ПАО «Газпром» Программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности разрабатываются в соответствии с «Методическими указаниями по разработке программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности дочернего общества Организации» [10] и «Требованиями по разработке программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности дочернего общества ПАО «Газпром» [26].

Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности разрабатывается сроком на три года и ежегодно корректируется с учетом изменений:

- действующего законодательства Российской Федерации в области энергосбережения;
- корпоративных энергетических целей организации и энергетических целей дочернего общества;
- инвестиционной программы и производственных программ организации по видам деятельности.

При разработке Программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности следует учитывать:

- корпоративные энергетические цели организации на период планирования программы;
- энергетические цели предыдущих программ и достигнутые показатели энергетической результативности;
- результаты энергетического анализа производственно-хозяйственной деятельности и областей значительного использования энергоресурсов;
- рекомендации по внедрению энергосберегающих мероприятий, полученные по результатам мероприятий, проводимых в рамках корпоративного контроля, энергетических аудитов технологических процессов дочернего общества и его структурных подразделений;
- результаты научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ и инвестиционных проектов, направленных на повышение энергетической эффективности и внедрение инновационных энергосберегающих технологий;
- наилучшие доступные энергосберегающие технологии и оборудование, рекомендуемое для внедрения в организации;
- мероприятия, имеющие сопутствующий энергосберегающий эффект и содержащиеся в производственных программах реконструкции и технического перевооружения основных видов

деятельности, комплексных программах по обеспечению деятельности организации.

Показатели сокращения выбросов парниковых газов разрабатываются на уровне дочерних обществ организации. Климатические цели, обозначенные в программе энергосбережения и повышения энергетической эффективности должны содержать следующие показатели:

- сокращение выбросов диоксида углерода;
- сокращение выбросов метана;
- сокращение выбросов иных парниковых газов.

В соответствии с Политикой организации в области энергоэффективности и энергосбережения является снижение потребления топливных энергоресурсов на собственные технологические нужды и технологические потери при осуществлении производственной деятельности. Показателями энергетической цели является снижение показателя удельного потребления топливных энергоресурсов на собственные технологические нужды и технологические потери при осуществлении производственной деятельности, рассчитываемые для сопоставимых условий работы. Цели дочернего общества по экономии топливных энергоресурсов на планируемый период Программы устанавливается в виде абсолютных величин, характеризующих экономию энергоресурса на собственные технологические нужды в планируемом периоде. Цели по повышению энергетической эффективности устанавливаются дочерним обществом для каждого года реализации Программы на основе результатов проведенного энергетического анализа за предыдущий отчетный период.

В Программу энергосбережения и повышения энергетической эффективности необходимо включать:

- энергетические цели;
- цели по экономии топливных энергоресурсов;
- цели по повышению энергетической эффективности;
- климатические показатели и цели;

- показатели технологического развития;
- перечень научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, направленных на энергосбережение и повышение энергоэффективности;
- перечень мероприятий по совершенствованию системы энергоменеджмента дочернего общества;
- перечень технических мероприятий, рекомендованных для включения в программу.

Перечень организационно-технических и технологических мероприятий Программы формируется дочерним обществом на основе материалов проведенного энергоанализа. В Программу дочернего общества должны включаться наиболее приоритетные мероприятия для каждой области значительного использования энергии, определенные в рамках энергоанализа.

Для каждого энергосберегающего мероприятия на планируемый период следует представить обоснование (расчет) величины ожидаемой экономии топливных энергоресурсов в натуральном и стоимостном выражении.

Обоснование (расчет) величины ожидаемой экономии топливных энергоресурсов в натуральном выражении приводят для природного газа, электроэнергии, тепловой энергии, моторного топлива и прочих видов энергоресурсов, применяемых в дочернем обществе.

Обоснование величины ожидаемой экономии топливных энергоресурсов от внедрения энергосберегающих мероприятий представляют в следующем виде:

- наименование энергосберегающего мероприятия и его техническое описание;
- ожидаемый в результате внедрения энергосберегающего мероприятия технологический эффект, обеспечивающий уменьшение расхода энергоресурса, сокращение потерь

энергоресурса, эффектообразующие факторы (увеличение КПД используемого оборудования, улучшение режимных факторов работы оборудования и агрегатов, условий их эксплуатации, сокращение продолжительности технологической операции при условии обеспечения требуемых количества и качества выполняемой работы или выпускаемой продукции);

- исходные данные для расчета, включая показатели эффектообразующих факторов до и после внедрения мероприятия;
- расчет ожидаемой экономии топливно-энергетических ресурсов в натуральном выражении с приведением расчетных формул и ссылкой на их источники;
- расчет ожидаемой экономии топливно-энергетических ресурсов в стоимостном выражении для каждого энергоресурса, а также ожидаемой экономии топливно-энергетических ресурсов в целом.

Расчет ожидаемой экономии топливно-энергетических ресурсов проводят в соответствии локальными нормативными актами организации. Для предварительной оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий при формировании Программы энергосбережения и повышения энергоэффективности используется срок окупаемости затрат, который рассчитывается для каждого энергосберегающего мероприятия, требующего капитальные вложения. Критерием, по которому принимается решение о включении затратного энергосберегающего мероприятия является условие, что срок окупаемости данного мероприятия должен быть менее семи лет.

В перечень технологических мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности на планируемый период рекомендуется включать:

- мероприятия, проводимые при текущем ремонте, реконструкции и новом строительстве технологических объектов, которые характеризуются экономией энергоресурсов за счет повышения

энергетической эффективности оборудования и технологических процессов;

- мероприятия, проводимые при эксплуатации технологических объектов, которые снижают энергозатраты за счет повышения уровня технического состояния энергетических установок, топливоиспользующих агрегатов и оборудования, оптимизации режимов работы систем, агрегатов и оборудования, сокращения технологических потерь энергоресурсов.

Энергосберегающие мероприятия можно разделить на две группы – с прямым эффектом энергосбережения и с сопутствующим эффектом энергосбережения. Прямой эффект энергосбережения - экономия энергоресурса, полученная в результате проведения организационно-технических и/или технологических мероприятий, основной целью которых является получение экономии или повышение энергоэффективности оборудования. Сопутствующий эффект энергосбережения - экономия энергоресурса, полученная в результате проведения организационно-технических или технологических мероприятий, основной целью которых экономия энергоресурса не является. Экономия получена в виде дополнительного эффекта от использования оборудования после проведения сервисных, регламентных работ, предписанных техническими регламентами и паспортами оборудования, планами по реконструкции или ремонту оборудования.

Примеры энергосберегающих мероприятий представлены в разделе 3 данной диссертации.

Рекомендации, выданные в ходе проверок по контролю за эффективным использованием газа могут быть включены в перечень мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности Программы.

Для каждого энергосберегающего мероприятия на планируемый период рассчитывается величина ожидаемой экономии ТЭР в натуральной и



стоимостной форме. Исходными данными для расчета показателей экономической эффективности внедряемых энергосберегающих мероприятий и Программы в целом являются величины ожидаемой экономии ТЭР и планируемые затраты.

Группа энергосбережения дочернего общества ежеквартально обобщает отчеты о выполнении Программы и показателях энергетической эффективности, проводит их доработку в случае необходимости и формирует материалы для составления корпоративных форм отчетности и пояснительной записки.

Подведение итогов реализации Программы и экономическое стимулирование осуществляется на основе годового отчета о выполнении Программы. Кроме ежегодного подведения итогов реализации Программы, проводятся совещания с представителями других дочерних обществ, НИИ, проектных институтов, других заинтересованных организаций с целью передачи передового опыта коллективов в сфере энергосбережения, а также выявления наиболее эффективных энергосберегающих мероприятий и технологий.



Рисунок 3 – Схема взаимодействия в области энергосбережения

На рисунке 3 представлена упрощенная схема взаимодействия организации, осуществляющей корпоративный контроль с подконтрольной организацией в части энергосбережения.

Выводы по разделу 1. Проведен обзор научных публикаций, государственных и корпоративных нормативно-правовых актов по теме настоящей диссертации. Описан процесс управления системой энергосбережения на предприятиях нефтегазовой отрасли. Подчеркнута крайняя необходимость и важность модернизации системы энергосбережения. Описан процесс осуществления корпоративного контроля в части энергосбережения. Применение современных методов управления процессами планирования контрольных мероприятий способно повысить эффективность этих мероприятий, что подтверждает актуальность данного исследования.

## **2 Оценка рисков процесса планирования контрольно-надзорной деятельности в части энергосбережения**

### **2.1 Анализ процесса планирования контрольно-надзорной деятельности в части энергосбережения**

#### **2.1.1 Анализ подконтрольных объектов и объема проверок**

Анализ процесса планирования будет проводиться на примере проведения проверок эффективного использования газа в ООО «Газпром трансгаз Самара». Это дочернее предприятие ПАО «Газпром». Основная задача предприятия - транспортировка газа по магистральным газопроводам. Предприятие транспортирует около 15 процентов объема добываемого Газпромом природного газа. На сегодняшний день «Газпром трансгаз Самара» эксплуатирует магистральные газопроводы общей протяженностью около 4500 километров, полностью обеспечивая газом Самарскую и Ульяновскую области, частично Оренбургскую, Саратовскую, Пензенскую, а также республики Мордовия и Татарстан. Объем ежегодной транспортировки газа около восьмидесяти миллиардов кубометров. В структуру ООО «Газпром трансгаз Самара» входят 16 филиалов, в том числе 8 линейных производственных управлений магистральных газопроводов и 8 сервисных филиалов.

В состав линейных производственных управлений магистральных газопроводов входят следующие объекты, содержащие газоиспользующее оборудование:

- газораспределительные станции,
- компрессорные цеха,
- котельные,
- газоизмерительные станции,
- автомобильные газонаполнительные компрессорные станции,
- электростанции собственных нужд,
- линейная часть.

В сервисных филиалах, как правило, газоиспользующим оборудованием являются котельные, используемые для бытовых нужд.

Все приведенные выше объекты являются опасными производственными объектами [12]. Проведем анализ выявляемых корпоративным контролем несоответствий в части энергосбережения для каждого вида объектов. Данные по количеству выявленных несоответствий за 2017-2020 годы с разбивкой по объектам представлены на рисунке 4.

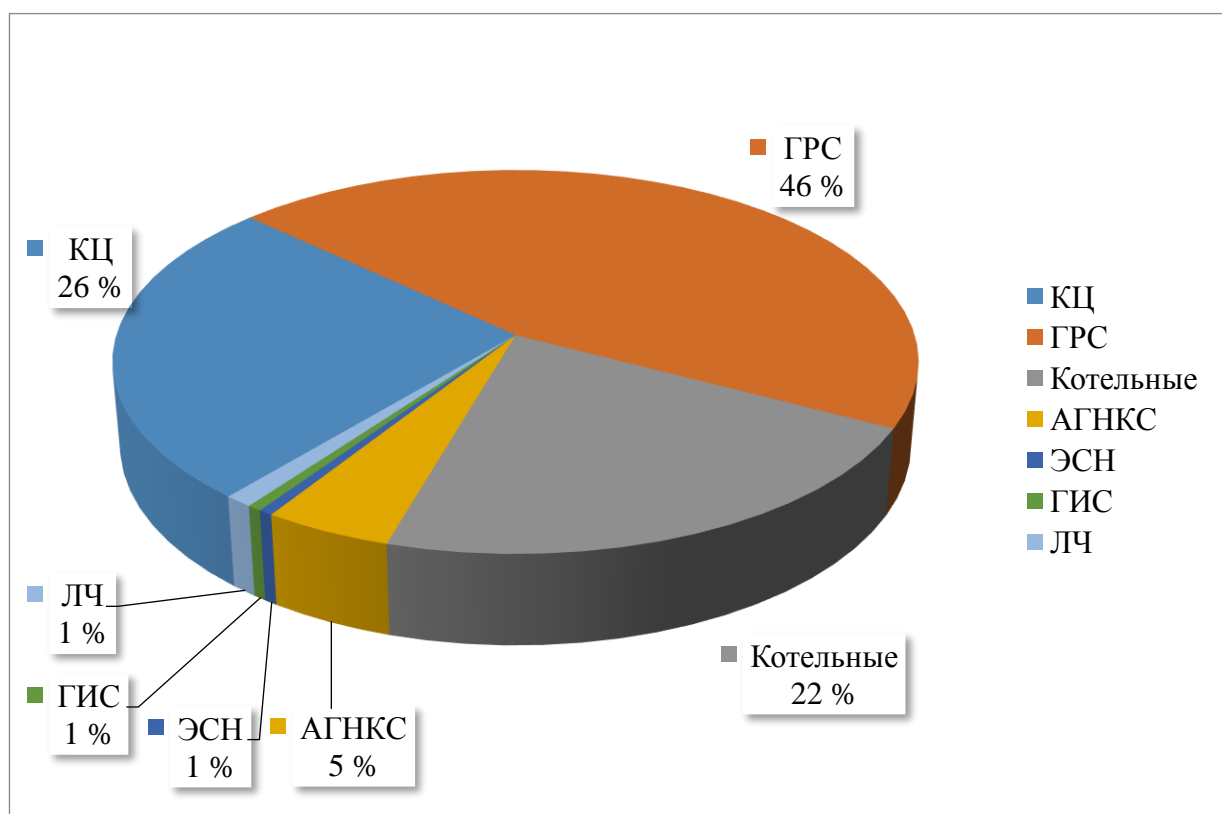


Рисунок 4 – Соотношение выявленных несоответствий за 2017-2020 годы

Основное количество несоответствий выявляется на газораспределительных станциях, компрессорных цехах и котельных, так как на этих объектах большее количество газоиспользующего оборудования и на эти объекты приходится основной объем потребления газа на собственные нужды.

Расчет норм расхода газа на объектах газотранспортного общества производится в соответствии с СТО Газпром 3.3-2-044-2016 «Система норм и нормативов расхода ресурсов, использования оборудования и формирования производственных запасов ПАО «Газпром». Методика нормирования расхода природного газа на собственные технологические нужды и технологические потери магистрального транспорта газа» [22]. Данный стандарт устанавливает структуру статей расхода газа на собственные технологические нужды и технологические потери газотранспортных дочерних обществ ПАО «Газпром», методики нормирования расхода газа, используемого на собственные технологические нужды и технологические потери газотранспортных дочерних обществ ПАО «Газпром». Данный стандарт применяют для постатейного расчета фактических технологических потерь газа и фактического расхода газа на собственные технологические нужды, не имеющих приборного учета.

На газораспределительных станциях, как правило, установлены подогреватели газа для предотвращения гидратообразования при редуцировании газа, котлы для бытовых нужд, коммерческие узлы учета газа и узлы учета газа на собственные технологические нужды. Большое количество несоответствий (46 процентов), выявленных на газораспределительных станциях, вызвано также количеством самих газораспределительных станций. В каждом линейном производственном управлении в среднем около пятнадцати газораспределительных станций. Расход газа на собственные технологические нужды газораспределительных станций составляет около 1 процента от собственных технологических нужд газотранспортного общества. Потенциал энергосбережения низкий.

В компрессорных цехах, как правило, установлены газоперекачивающие агрегаты, подогреватели газа, узлы учета топливного газа. Количество несоответствий, выявленных в компрессорных цехах (26 процентов), среднее. Расход газа на собственные технологические нужды компрессорных станций составляет около 88 процентов от собственных

технологических нужд газотранспортного общества. Потенциал энергосбережения высокий.

Котельные предназначены для выработки тепловой энергии на технологические и бытовые нужды. В котельных устанавливаются водогрейные или паровые котлы. Количество несоответствий, выявленных в компрессорных цехах (22 процента), среднее. Расход газа на собственные технологические нужды котельных составляет менее одного процента от собственных технологических нужд газотранспортного общества. Потенциал энергосбережения низкий.

Автомобильные газонаполнительные компрессорные станции предназначены для заправки автотранспорта метаном. В составе газотранспортных обществ АГНКС малочисленны. Потенциал энергосбережения низкий.

Линейная часть – это часть магистрального газопровода, объединяющая компрессорные станции в единую газотранспортную систему для передачи газа от газовых промыслов к потребителям. Газоиспользующее оборудование как таковое на линейной части отсутствует, но расход газа на собственные технологические нужды компрессорных станций составляет около 3 процентов от собственных технологических нужд газотранспортного общества. Сюда входит расход газа на стравливание при очистке участков магистрального газопровода, стравливание при проведении внутритрубной технической диагностики газопровода, опрессовку камер приема и запуска очистных устройств, стравливание при ремонте и реконструкции участков МГ, врезке отводов и перемычек. Потенциал энергосбережения средний.

Газоизмерительные станции предназначены для измерения расхода газа, проходящего через измерительные трубопроводы, с определением его компонентного состава и теплотворной способности. В составе газотранспортных обществ ГИС малочисленны, располагаются на границах газотранспортных обществ. Потенциал энергосбережения низкий.

Электростанции собственных нужд предназначены для выработки электрической энергии. В составе газотранспортных обществ ЭСН малочисленны, используются как резервный источник электрической энергии. Потенциал энергосбережения низкий.

Помимо количества выявляемых несоответствий важным показателем результативности контрольных мероприятий является объем сэкономленного газа от выданных работниками отдела по контролю за эффективным использованием газа рекомендаций по сохранению газа. На основе данных рекомендаций разрабатываются мероприятия по сохранению газа и повышению энергоэффективности. Рекомендации могут быть направлены на оптимизацию режимов работы оборудования, снижение выбросов газа при ремонтах и продувках оборудования, применение современных технических средств, проведение специальных операций для сокращения потребления энергоресурсов на собственные технологические нужды.

Предугадать возможное количество выдаваемых рекомендаций и объем сэкономленного газа от данных рекомендаций невозможно, но можно оценить вероятность выдачи рекомендаций по экономии энергоресурсов, сравнив потенциал энергосбережения. Потенциал энергосбережения в свою очередь зависит от объема газа, расходуемого на собственные технологические нужды. Таким образом, чем больше газоиспользующего оборудования и объем потребления энергоресурсов, тем выше вероятность выдачи рекомендаций по сохранению газа.

### **2.1.2 Анализ типовых несоответствий, нарушений и рекомендаций, выявляемых корпоративным контролем в части энергосбережения**

Все нарушения и несоответствия по направлению контроля за эффективным использованием газа имеют следующую классификацию:

- нарушения проектной документации;
- отсутствие приборов учета газа;
- неисправность приборов учета газа;
- нарушения организации учета газа;

- нарушения ведения организационно-распорядительной документации;
- нарушение порядка и организации первичного оперативного учета ТЭР, несоответствие методик расчета фактических технологических потерь и расхода газа на СТН при технологических процессах и работе оборудования, нарушение в ведении форм статистической отчетности;
- нарушения в ведении эксплуатационной, исполнительной, ремонтной документации;
- неисправность автоматики регулирования процессов горения и поддержания заданных параметров;
- нарушения эксплуатации газоиспользующего оборудования;
- нарушения по качеству выполнения и оформлению режимно-наладочных работ на газоиспользующем оборудовании;
- отсутствие или несоблюдение установленных норм и нормативов показателей расхода ТЭР при технологических процессах и работе оборудования;
- выявленные факты непроизводительного расхода газа;
- утечки газа, выявленные корпоративным контролем и не контролируемые эксплуатирующей организацией;
- нарушения организации работ по мониторингу утечек.

Наиболее значимыми являются нарушения, неустранение которых может привести к повышенному расходу ресурсов, негативному воздействию на окружающую среду, увеличению риска аварии, выхода из строя оборудования, угрозы здоровья и жизни людей.

Из вышеуказанной классификации к наиболее значимым можно отнести следующие нарушения:

- нарушения проектной документации: данное нарушение, как правило, снижает надежность и энергоэффективность



оборудования, может привести к повышенной опасности для здоровья и жизни людей;

- неисправность автоматики регулирования процессов горения и поддержания заданных параметров: при неисправной автоматике регулирования процессов горения на газоиспользующем оборудовании значительно возрастает расход топливного газа и уровень негативного воздействия на окружающую среду. При нестабильной работе газоиспользующего оборудования увеличивается риск аварии;
- нарушения эксплуатации газоиспользующего оборудования: нарушения, такие как несвоевременное техническое обслуживание газоиспользующего оборудования или неполное выполнение регламентных работ ведет к повышенному износу оборудования и снижению его энергоэффективности;
- нарушения по качеству выполнения и оформлению режимно-наладочных работ на газоиспользующем оборудовании: режимно-наладочные работы проводятся с целью установления оптимального режима работы оборудования. Отклонение от параметров, указанных в режимных картах ведет к повышенному расходу газа;
- выявленные факты непроизводительного расхода газа: нарушение свидетельствует о некорректной работе оборудования или о некорректности применяемых норм;
- утечки газа, выявленные корпоративным контролем и не контролируемые эксплуатирующей организацией: наличие утечек газа на оборудовании приводит к множеству негативных последствий, таких как повышение взрыво- и пожароопасности на объектах, увеличение технологических потерь газа, угроза здоровью и жизни людей. Наличие утечек газа на оборудовании может свидетельствовать об отсутствии своевременного

технического обслуживания или халатности персонала, эксплуатирующего данный объект.

Рекомендации бывают двух типов:

- рекомендации по устранению нарушения;
- рекомендации с газосберегающим эффектом.

Рекомендации по устранению нарушений конкретизируют метод устранения нарушений, выдаются только при выявлении нарушения. Рекомендации с газаосберегающим эффектом могут быть как по выявленным нарушениям, так и без выявления нарушений. Такие рекомендации содержат мероприятия, направленные на экономию природного газа, повышение энергоэффективности оборудования или снижение технологических потерь и негативного воздействия на окружающую среду.

## **2.2 Идентификация и оценка рисков процесса планировании контрольно-надзорной деятельности**

### **2.2.1 Анализ и идентификация рисков**

Идентификации рисков является первоочередной задачей при построении системы риск-менеджмента. При планировании контрольно-надзорной деятельности важно выявить и структурировать все возможные опасности, возможности и их последствия. Анализ процесса осуществления корпоративного контроля в части энергосбережения показал, что основная цель контрольных мероприятий в части энергосбережения – снижение потребления энергоресурсов. Применяя метод дедукции, находим причины, способные помешать достичь этой цели. Увеличение удельных показателей потребления энергоресурсов может произойти вследствие нарушений требований нормативной документации. Перечень несоответствий, влияющих на потребление энергоресурсов, мы рассмотрели в пункте 2.1.2 настоящей диссертации «Анализ типовых несоответствий, нарушений и рекомендаций, выявляемых корпоративным контролем в части энергосбережения». При осуществлении контроля за эффективным

использованием газа выдаются рекомендации, направленные на снижение потребления энергоресурсов. Следовательно, отсутствие ресурсосберегающих рекомендаций можно рассматривать как опасность. Причиной отсутствия ресурсосберегающих мероприятий может стать недостаточная глубина корпоративного контроля. Это является следствием малой продолжительности проверок, когда специалистам, проводящим проверку недостаточно времени на подробное изучение всех технических процессов, обладающих потенциалом энергосбережения, либо низкой компетентностью работников.

Согласно ГОСТ Р 58771-2019 «Менеджмент риска. Технологии оценки риска», «Один из способов описания риска - это формирование набора последствий и их вероятностей, которые могут возникнуть в результате определенных, но изменчивых событий. Они могут иметь несколько причин и привести к нескольким последствиям. Не все риски могут быть описаны в этих условиях. Не всегда существует идентифицируемое событие. Также последствия могут принимать ряд дискретных значений, быть непрерывными, переменными или быть неизвестными. Они могут быть положительными, отрицательными или и тем и другим. Из этого следует, что риск не всегда может быть легко скомбинирован в виде множества событий, их последствий и вероятностей. Технологии оценки риска направлены на то, чтобы помочь людям понять неопределенность и связанный с ней риск в более широкой, более сложной и разнообразной области применения с целью обеспечения более обоснованных решений и действий» [8].

Наиболее наглядным методом анализа рисков является «галстук-бабочка». «Анализ «галстук-бабочка» используется для отображения и передачи информации о рисках в ситуациях, когда событие имеет ряд возможных причин и последствий» [8].

Анализ риска возникновения несоответствия требованиям нормативной документации методом «галстук-бабочка» представлен на рисунке 5.



Рисунок 5 – Анализ события возникновения несоответствия требованиям НД

Анализ риска отсутствия экономии газа методом «галстук-бабочка» представлен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Анализ события отсутствия энергосберегающих мероприятий

Как мы видим из анализа событий методом «галстук-бабочка», причины у этих событий одинаковые. На недостаточное финансирование модернизации технологического оборудования и низкую компетентность эксплуатационного персонала в филиале подконтрольного дочернего общества организация, осуществляющая корпоративный контроль повлиять не может. Следовательно для минимизации возникновения рисков необходимо повысить эффективность корпоративного контроля.

Коренная причина недостаточного контроля в части энергосбережения заключается в несовершенном подходе к планированию контрольных мероприятий. Проведение проверок в филиалах с одинаковой периодичностью приводит к тому, что в крупных филиалах, с большим количеством газоиспользующего оборудования и большим потенциалом энергосбережения, наблюдается недостаточный уровень контроля. В то же время, филиалы с малым количеством технологического оборудования проверяются слишком часто.

Этап идентификации рисков заключается в выявлении и изучении рисков, характерных для определенного вида деятельности. Для идентификации рисков предварительно необходимо выполнить два этапа – сбор информации о рисках и рассматриваемом объекте и классификация полученной информации. Сбор и классификация информации о процессе планирования контрольных мероприятий в части энергосбережения проделаны в первом разделе настоящей диссертации.

Существует множество методов идентификации рисков. Наиболее применимым для идентификации рисков планирования контрольных мероприятий в части энергосбережения является «анализ дерева событий (ETA – Event Tree Analysis)». Метод, в соответствии с которым для оценки вероятности реализации событий и их перехода в другие события используют индуктивные выводы. Анализ дерева событий является методом для вывода причин и следствий в хронологическом порядке. Благодаря количественному и качественному анализу дерева событий представляется

возможным поиск основных причин опасностей и предоставление надежных решений для достижения цели идентификации и предотвращения рисков.

Зная последствия рисков и обозначив критерии рисков, для идентификации рисков при планировании контрольно-надзорной деятельности в части энергосбережения воспользуемся методом «анализ дерева событий».

Полученные данные представлены на рисунке 7.

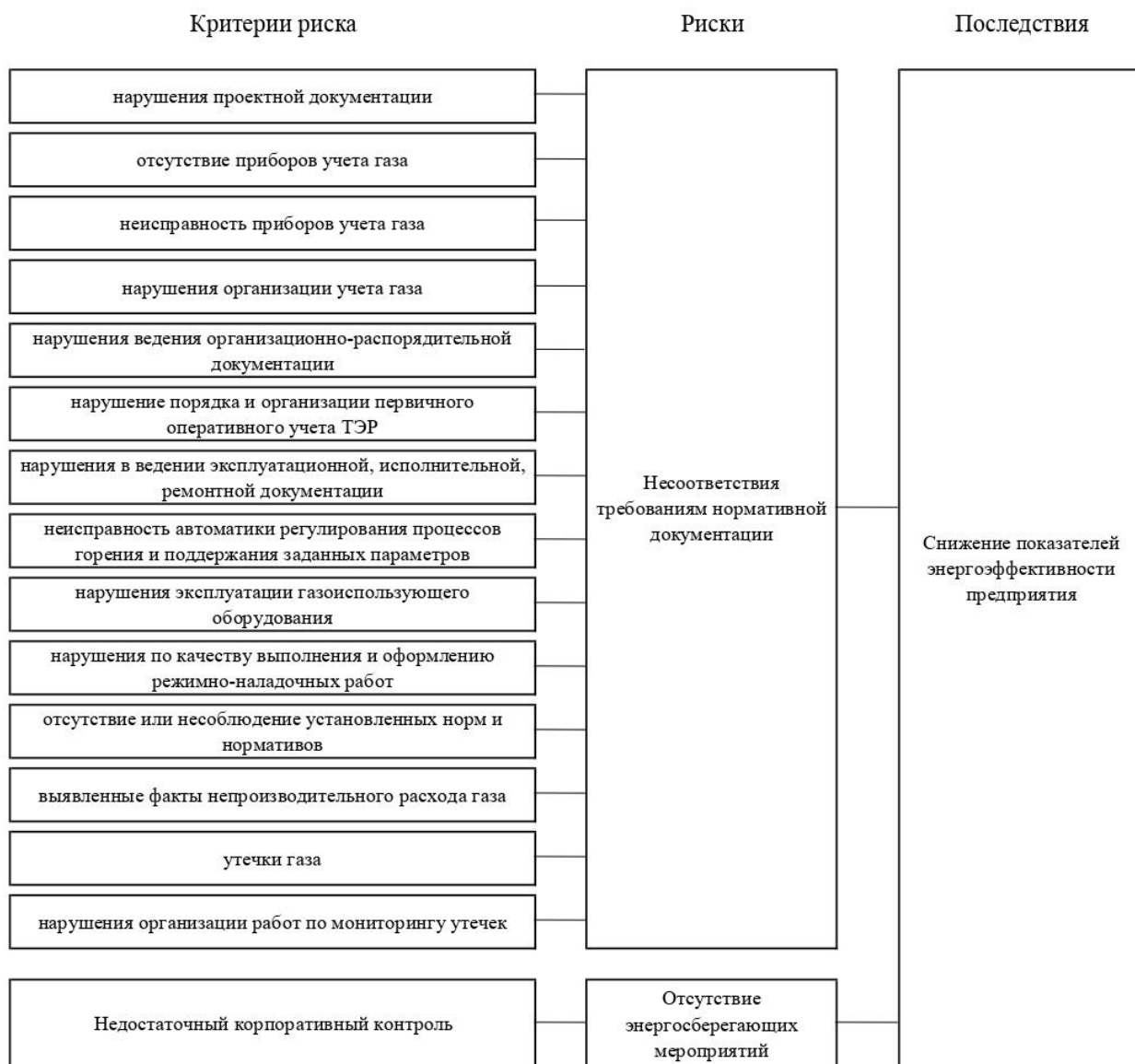


Рисунок 7 – Идентификация рисков методом «Анализ дерева событий»

Таким образом, при оценке рисков стоит уделить внимание риску возникновения несоответствий нормативной документации (нарушений) и риску отсутствия экономии энергоресурсов, как основным рискам, возникающим в филиалах организации в части энергосбережения. Следовательно, при оценке рисков планирования контрольно-надзорной деятельности, необходимо принимать во внимание эти же риски, так как контрольные мероприятия направлены в первую очередь на предотвращение и минимизацию этих рисков. Метод «анализ дерева событий» наглядно показывает причины возникновения рисков и их последствия.

Минимизация данных рисков может быть осуществлена за счет модернизации процесса планирования контрольных мероприятий. Главный недостаток текущего подхода к планированию контрольных мероприятий – отсутствие зависимости периодичности осуществления проверок от характеристики филиала. Как показал анализ подконтрольных объектов и несоответствий, выявляемых на этих объектах, продолжительность и периодичность контрольных мероприятий для каждого объекта должны соответствовать объему и сложности технологического оборудования, эксплуатируемого в данном филиале.

### **2.2.2 Сравнительная оценка риска**

Оценка риска является основой менеджмента риска. При оценке риска устанавливается взаимосвязь между опасностями, их последствиями и возможностями, оценивается вероятность их возникновения, определяется величина рисков. Определение величины (уровня потенциальной опасности) рисков для каждого подконтрольного филиала дочернего общества суммируется из произведений опасностей на вероятность возникновения этих опасностей для всех объектов филиала.

Согласно ГОСТ Р ИСО 31000-2019, «Оценка риска - это процесс, охватывающий идентификацию риска, анализ риска и сравнительную оценку риска. Оценка риска должна проводиться систематически, итеративно и совместно, опираясь на знания и мнения причастных сторон. Она должна

базироваться на наилучшей имеющейся информации и дополняться по мере необходимости новыми данными» [7].

При подборе метода оценки риска нужно учитывать то, что метод оценки риска должен:

- быть уместным в текущих ситуации и организации;
- предоставлять результаты в упрощенной форме, способствующей повышению понимания о виде и критериях риска и способах его оценки;
- обеспечивать воспроизводимость, прослеживаемость и верификацию процесса и результатов оценки рисков.

Необходимо привести обоснование выбора методов оценки рисков с указанием их применимости и пригодности. Далее, после принятия решения о выполнении оценки риска и определения области ее применения следует выбрать методы оценки рисков на основе цели исследования, ответственности принимаемых решений, типа и диапазона анализируемого риска, возможных последствий опасного события, доступности информации и данных.

Цели оценки риска непосредственно связаны с используемыми методами. При проведении сравнительного исследования разных вариантов применяются менее детализированные модели описания последствий для подобных частей системы. В определенных случаях, когда необходим высокий уровень детализации, в большинстве достаточно более общего понимания. Решение о глубине оценки риска должно отражаться в начальном восприятии последствий. Для некоторых методов необходим больший объем информации и данных о рассматриваемом процессе, чем для других.

На выбор метода оценки риска могут влиять прочие различные факторы:

- доступность ресурсов,
- характер неопределенности информации,
- степень неопределенности данных,



– сложность метода.

Для анализа рисков при планировании контрольно-надзорной деятельности в части контроля за эффективным использованием газа наиболее применимым является прямой количественный метод оценки рисков. При количественном методе оценки рисков определяется практическая значимость и стоимость рисков, их вероятность, а также значение уровня риска в числовом выражении.

Целью данного метода анализа является получение числового выражения величины риска с определением характеристики вероятности и возможных последствий.

Согласно количественному методу оценки риска, величину риска рассчитываем как сумму произведений значимости риска на его вероятность.

$$R = \sum_{i=1}^n S_i \cdot P_i \quad (1)$$

где R – величина риска;

S – значимость последствий возникновения риска;

P – вероятность возникновения риска.

Величина рисков при планировании контрольно-надзорных мероприятий в части эффективного использования газа определяется как сумма величины риска возникновения в филиале несоответствия нормативной документации и величины риска потери экономии газа.

Значимость последствий выбираем с учетом уровня влияния несоответствий на систему энергосбережения филиала организации и организации в целом.

Значения величины значимости рисков для определения величины риска возникновения несоответствия нормативной документации составлены в соответствии с требованиями Методики расчета рисков на основе динамической оценки опасности природных процессов и указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Значения величины последствий

Величина последствия	Баллы
Последствия отсутствуют (не оказывает влияния на систему энергосбережения, потенциал энергосбережения отсутствует)	1
Последствия незначительны (незначительно влияет на систему энергосбережения, потенциал энергосбережения минимальный)	2
Последствия ощутимые (имеет влияние на систему энергосбережения, низкий потенциал энергосбережения)	3
Последствия значительные и выше (имеет значительное влияние на систему энергосбережения, средний потенциал энергосбережения)	4
Последствия катастрофические (имеет катастрофическое влияние на систему энергосбережения, высокий потенциал энергосбережения)	5

Вероятность возникновения риска устанавливаем с учетом статистических данных, полученных при анализе актов проверок и отчетов Отдела по контролю за эффективным использованием газа Заволжского управления ООО «Газпром газнадзор» за 2017-2020 годы. Значения величины вероятности возникновения риска в соответствии с требованиями Методики расчета рисков на основе динамической оценки опасности природных процессов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Вероятность возникновения риска

Вероятность	Баллы
Событие никогда не происходило, данные по отрасли о подобных событиях отсутствуют	1
Событие маловероятно (единичные случайные события, происходящие в других дочерних обществах)	2
Событие вероятно (происходило в дочернем обществе однократно за последние три года)	3
Событие не случайно (происходило в дочернем обществе за последние три года)	4
Событие очень вероятно (событие происходит с определенной периодичностью)	5

С учетом данных, представленных в таблице 1 и таблице 2, а также определив критерии рисков как типы выявляемых несоответствий, находим

величины рисков возникновения несоответствий нормативной документации по формуле 1 для каждого филиала.

Величину риска возникновения несоответствия в части эффективного использования газа в филиале газотранспортного общества определяем по таблице 3.

Таблица 3 – Величина риска возникновения несоответствия нормативной документации

Критерий риска	Значимость последствий	Вероятность возникновения риска	Величина риска
Нарушения проектной документации	5	2	10
Отсутствие приборов учета газа	4	2	8
Неисправность приборов учета газа	3	3	9
Нарушения организации учета газа	3	3	9
Нарушения ведения организационно-распорядительной документации	2	4	8
Нарушение порядка и организации первичного оперативного учета ТЭР, несоответствие методик расчета фактических технологических потерь и расхода газа на СТН, нарушение в ведении форм статистической отчетности	3	2	6
Нарушения в ведении эксплуатационной, исполнительной, ремонтной документации	2	5	10
Неисправность автоматики регулирования процессов горения и поддержания заданных параметров	4	2	8
Нарушения эксплуатации газоиспользующего оборудования	4	3	12
Нарушения по качеству выполнения и оформлению режимно-наладочных работ на газоиспользующем оборудовании	2	2	4
Отсутствие или несоблюдение установленных норм и нормативов показателей расхода ТЭР при технологических процессах и работе оборудования	5	2	10
Выявленные факты непроизводительного расхода газа	5	2	10

Продолжение таблицы 3

Критерий риска	Значимость последствий	Вероятность возникновения риска	Величина риска
Утечки газа, выявленные корпоративным контролем и не контролируемые эксплуатирующей организацией	4	4	16
Нарушения организации работ по мониторингу утечек	3	4	12

Величину риска отсутствия экономии газа также рассчитываем как произведение значимости последствий и вероятности возникновения риска. Значимость последствий в данном случае будет тождественна потенциалу энергосбережения. Для каждого вида объектов обозначен потенциал энергосбережения на основе форм корпоративной отчетности ПАО «Газпром». Потенциал энергосбережения пропорционален объёму природного газа, используемого на объекте на собственные технологические нужды. Если на объекте высокое потребление природного газа на собственные технологические нужды, то и рекомендации по экономии газа могут быть более эффективными, большее количество газосберегающих мероприятий и больший объём сэкономленного газа.

Потенциал энергосбережения для каждого вида объекта газотранспортного общества, где происходит потребление природного газа на собственные технологические нужды, указан в таблице 4.

Таблица 4 – Потенциал энергосбережения на всех типах объектов

Критерий риска	Потенциал энергосбережения
Компрессорные цеха	5
Газораспределительные станции	3
Котельные	3
Газоизмерительные станции	2
АГНКС	2
Электростанции собственных нужд	2
Линейная часть	4

На основе полученных данных рассчитываем величину риска отсутствия экономии газа. Величина риска отсутствия экономии газа тождественна произведению значимости последствий возникновения риска на вероятность возникновения данного риска. Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Расчет величины риска отсутствия экономии газа

Критерий риска	Значимость последствий	Вероятность возникновения риска	Величина риска
Компрессорные цеха	5	4	20
Газораспределительные станции	3	5	15
Котельные	3	5	15
Газоизмерительные станции	2	2	4
Автомобильные газонаполнительные компрессорные станции	2	3	6
Электростанции собственных нужд	2	1	2
Линейная часть	4	3	12

Проведем анализ данных, представленных в таблице 3 и таблице 5. Наибольшая величина риска возникновения несоответствий – 16, это риск возникновения утечек газа, наименьшая – 4, это нарушения по качеству выполнения и оформлению режимно-наладочных работ на газоиспользующем оборудовании. Установим 3 категории величины риска возникновения несоответствий нормативной документации. 1 категория – величина риска от 12 до 16, 2 категория от 8 до 12, 3 категория – от 4 до 8. Аналогичным образом классифицируем величину риска отсутствия экономии газа. 1 категория – величина риска от 14 до 20, 2 категория от 8 до 14, 3 категория – от 2 до 8.

Итоговую величину риска можно определить с помощью матрицы рисков, представленной на рисунке 8.

### Риск возникновения несоответствия

	1 категория	2 категория	3 категория
1 категория	Высокий	Высокий	Средний
2 категория	Высокий	Средний	Низкий
3 категория	Средний	Низкий	Низкий

Рисунок 8 – Матрица рисков

Также итоговую величину риска можно определить по формуле 1. Значения величины риска в диапазоне от 6 до 16 – низкий уровень риска, от 16 до 23 – средний уровень риска и от 23 до 36 – высокий уровень риска.

Таким образом, при планировании контрольных мероприятий, для каждого филиала, в зависимости от уровня риска, можно определить периодичность проведения проверок. Для филиалов с высоким уровнем риска – не реже одного раза в год, для филиалов со средним уровнем риска – не реже одного раза в три года, для филиалов с низким уровнем риска – не реже одного раза в пять лет.

Такая периодичность проведения мероприятий по контролю за эффективным использованием газа позволит увеличить глубину проверок в филиалах с высоким уровнем риска и снизить нагрузку на эксплуатационный

персонал в филиалах с низким уровнем риска, а также позволит сократить затраты на организацию проведения контрольно-надзорных мероприятий.

Выводы по разделу 2. Проведен анализ процесса планирования контрольно-надзорных мероприятий в части энергосбережения. Рассмотрены виды подконтрольных объектов, предложен метод дифференциации объектов по потенциалу энергосбережения. Приведена классификация несоответствий в части энергосбережения, выявляемых корпоративным контролем. Определена значимость несоответствий по уровню негативного воздействия на систему управления энергосбережением. Анализ подконтрольных объектов и выявляемых на них несоответствий, показал необходимость модернизации процесса планирования контрольной деятельности в части энергосбережения. Применение риск-ориентированного подхода при планировании мероприятий корпоративного контроля в части энергосбережения позволит значительно повысить эффективность проверок за счет увеличения нагрузки на филиалы, требующие повышенного внимания и снижения затрат на организацию этих проверок.

### **3 Совершенствование системы управления энергосбережением предприятий нефтегазовой отрасли**

#### **3.1 Применение риск-ориентированного подхода при осуществлении корпоративного контроля**

Рассмотрим применение риск-ориентированного подхода при планировании контрольно-надзорных мероприятий в части энергосбережения на основе методики, предложенной во втором разделе данной магистерской диссертации.

Вводные данные. Филиал №1 – 2 компрессорных цеха, 12 газораспределительных станций, 1 котельная, филиал №2 – 30 газораспределительных станций, 2 электростанции собственных нужд, линейная часть, филиал №3 – 3 газоизмерительные станции, линейная часть, 4 автомобильных газонаполнительных компрессорных станций, филиал №4 – 2 котельные, филиал №5 – 1 электростанция собственных нужд, 2 газоизмерительные станции, 2 автомобильные газонаполнительные компрессорные станции.

Объемы проверок в подконтрольных филиалах представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень объектов с привязкой к подконтрольным филиалам

Номер филиала	Количество объектов						
	ГРС	КЦ	Котельные	ГИС	АГНКС	ЭСН	ЛЧ
Филиал №1	12	2	1				
Филиал №2	30					2	1
Филиал №3				3	4		1
Филиал №4			2				
Филиал №5				2	2	1	

Для оценки величины риска воспользуемся формулой №1, приведенной в подразделе 2.3 данной магистерской диссертации. Величина



риска представлена как сумма произведений значимости возникновения риска и вероятности возникновения этого риска.

Определим величину риска возникновения несоответствия нормативной документации для каждого филиала.

В филиале № 1 за последние три года были выявлены следующие несоответствия:

- утечки газа (величина риска 16);
- непроизводительный расход газа (величина риска 10);
- нарушения эксплуатации газоиспользующего оборудования (величина риска 12).

Средняя величина риска возникновения несоответствия нормативной документации в данном филиале равна 12,7.

В филиале № 2 за последние три года были выявлены следующие несоответствия:

- нарушения ведения организационно-распорядительной документации (величина риска 8);
- нарушения в ведении эксплуатационной, исполнительной, ремонтной документации (величина риска 10);
- неисправность автоматики регулирования процессов горения и поддержания заданных параметров (величина риска 8).

Средняя величина риска возникновения несоответствия нормативной документации в данном филиале равна 8,7.

В филиале № 3 за последние три года были выявлены следующие несоответствия:

- утечки газа, выявленные корпоративным контролем, неконтролируемые эксплуатирующей организацией (величина риска 16);
- нарушения эксплуатации газоиспользующего оборудования (величина риска 12);

- нарушения организации работ по мониторингу утечек (величина риска 12).

Средняя величина риска возникновения несоответствия нормативной документации в данном филиале равна 13,3.

В филиале № 4 за последние три года были выявлены следующие несоответствия:

- нарушения проектной документации (величина риска 10);
- неисправность автоматики регулирования процессов горения и поддержания заданных параметров (величина риска 8);
- нарушения по качеству выполнения и оформлению режимно-наладочных работ на газоиспользующем оборудовании (величина риска 4).

Средняя величина риска возникновения несоответствия нормативной документации в данном филиале равна 7,3.

В филиале № 5 за последние три года были выявлены следующие несоответствия:

- нарушения организации работ по мониторингу утечек газа (величина риска 12);
- выявлены факты непроизводительного расхода газа (величина риска 10);
- нарушения ведения организационно-распорядительной документации (величина риска 8).

Средняя величина риска возникновения несоответствия нормативной документации в данном филиале равна 10.

По величине риска возникновения несоответствия в части энергосбережения каждому филиалу присваивается соответствующая категория.

Результаты определения величины риска возникновения несоответствия нормативной документации представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Категории филиалов по величине риска возникновения несоответствия

Номер филиала	Величина риска возникновения несоответствия	Категория
Филиал № 1	12,7	1
Филиал № 2	8,7	2
Филиал № 3	13,3	1
Филиал № 4	7,3	3
Филиал № 5	10	2

Расчет величины риска отсутствия экономии газа принимаем по максимальному потенциалу энергосбережения для объектов в филиале. Таким образом в филиале № 1 объектом с максимальным потенциалом энергосбережения является компрессорный цех. Основным потреблением газа на собственные нужды является топливный газ газоперекачивающих агрегатов. Мероприятия с наибольшим экономическим эффектом чаще всего направлены на снижение потребления топливного газа газоперекачивающих агрегатов. В филиале № 2 объектами с наибольшим потенциалом энергосбережения являются газораспределительные станции и линейная часть магистрального газопровода. Наибольшим потенциалом энергосбережения является линейная часть, однако величина риска отсутствия экономии газа больше у газораспределительных станций, так как вероятность возникновения риска на газораспределительных станциях значительно больше. В филиале № 3 объектом с максимальным потенциалом энергосбережения является линейная часть магистрального газопровода. В филиале № 4 объектами с максимальным потенциалом энергосбережения являются котельные. В филиале № 5 объектом с максимальным потенциалом энергосбережения являются автомобильные газонаполнительные компрессорные станции.

Результаты определения величины риска отсутствия экономии газа представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Категории филиалов по величине риска отсутствию экономии

Номер филиала	Величина риска отсутствия экономии газа	Категория
Филиал № 1	20	1
Филиал № 2	15	1
Филиал № 3	12	2
Филиал № 4	15	1
Филиал № 5	6	3

Процесс выполнения оценки рисков подробно описан в разделе 6 в ГОСТ Р 58771-2019 [8]. Итоговую величину риска определяем при помощи матрицы рисков, представленной в разделе 2 данной диссертации.

В филиалах № 1, 2, 3 определяется высокий уровень риска в части энергосбережения. Это обусловлено необходимостью более глубокого анализа работы филиала в части соблюдения требований нормативной документации и реализации программ энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Периодичность проверок этих филиалов необходимо устанавливать минимальной, не реже одного раза в год. Это оптимальный период проведения контрольных мероприятий в филиалах с высоким уровнем риска, так как с одной стороны при ежегодных проверках возможно проследить тенденции в работе филиала в части энергосбережения и предупредить возможные нарушения в работе системы энергосбережения, с другой стороны более частые проверки могут быть менее эффективными, увеличится нагрузка на эксплуатирующий персонал, устранение нарушений за меньший период менее вероятен.

В филиале № 4 определен средний уровень риска в части энергосбережения. Оптимальная периодичность проведения контрольных мероприятий в части энергосбережения – один раз в три года. Трех лет достаточно для выполнения большинства рекомендаций по экономии энергоресурсов. Также в течении трех лет мала вероятность возникновения критических нарушений работы системы энергосбережения.

В филиале № 5 определен низкий уровень риска в части энергосбережения. Это обусловлено низким потенциалом энергосбережения и малой вероятностью возникновения несоответствий. Для таких филиалов оправдано планировать контрольные мероприятия с периодичностью один раз в пять лет. Это достаточно для поддержания удовлетворительного состояния системы энергосбережения в данном филиале. Однако, стоит отметить, что при если при проведении контрольных мероприятий в данном филиале будут выявлены значительные несоответствия, то велика вероятность повышения уровня риска и, соответственно, будет необходимо сократить период между проведением контрольно-надзорных мероприятий.

На основе полученных данных, с учетом определения уровня риска в части энергосбережения для каждого филиала предлагается составлять планы проведения проверок эффективного использования газа для всех подконтрольных дочерних обществ и организаций сроком на пять лет.

Таблица 9 – Итоги оценки рисков

Филиал дочернего общества	Величина риска возникновения несоответствия	Величина риска отсутствия экономии газа	Величина риска в части энергосбережения (по формуле 1)	Уровень риска (по матрице рисков)	Периодичность проведения проверок
Филиал №1	12,7	20	32,7	Высокий	Не реже одного раза в год
Филиал №2	8,7	15	23,7	Высокий	Не реже одного раза в год
Филиал №3	13,3	12	25,3	Высокий	Не реже одного раза в год
Филиал №4	7,3	15	22,3	Средний	Не реже одного раза в три года
Филиал №5	10	6	16	Низкий	Не реже одного раза в пять лет

Итоги оценки рисков при планировании контрольно-надзорных мероприятий представлены в таблице 9.

Расчет величины риска для каждого подконтрольного филиала стоит производить ежегодно, при планировании контрольно-надзорной деятельности на предстоящий период, то есть ежегодно. Пересчет необходимо осуществлять с учетом изменения количества газоиспользующего оборудования и типом выявленных несоответствий.

## **3.2 Анализ и оценка эффективности предлагаемых мероприятий**

### **3.2.1 Анализ рекомендаций, предлагаемых к включению в Программу энергосбережения подконтрольной организации**

Рекомендации с газосберегающим эффектом выдаются при осуществлении контрольных мероприятий в форме Акта проверки эффективного использования газа. В дальнейшем предлагается эти рекомендации включать в Программу энергосбережения и повышения энергоэффективности подконтрольной организации. Проведем анализ некоторых примеров энергосберегающих мероприятий.

- своевременное устранение утечек газа и мониторинг утечек газа. Утечки газа, не контролируемые эксплуатирующей организацией, являются одним из самых значимых несоответствий. Наличие неконтролируемых утечек газа вызывает ряд негативных последствий. На производственную безопасность – метан является ядом, оказывающим токсическое воздействие на организм человека. Даже при небольшой утечке газа в замкнутом пространстве (помещении, технологическом блоке) может за определенный отрезок времени скопиться концентрация метана, способная вызвать удушье. На промышленную безопасность – утечки газа способны привести к некорректной работе оборудования и к аварии на технологическом оборудовании. На окружающую среду – метан

является парниковым газом, эмиссия метана в атмосферу негативно воздействует на окружающую среду. На пожарную безопасность – природный газ является горючим, при эмиссии газа к воспламенению может привести малейшая искра. Также утечка газа в замкнутом пространстве способна образовать взрывоопасную газоздушную смесь. На энергетическую безопасность предприятия – природный газ является энергоресурсом. Утечки газа любого объема увеличивают затраты на собственные технологические нужды, снижают энергоэффективность оборудования и энергетические показатели предприятия;

- проведение режимно-наладочных работ на газоиспользующем оборудовании. Режимная наладка – это комплекс мероприятий, направленных на достижение увеличения КПД оборудования. Положительными эффектами от данного мероприятия является снижение потребления топливных энергоресурсов на 5-10 процентов, выявление и устранение недостатков в работе автоматики горения и горелочного устройства, снижение выбросов токсичных веществ, содержащихся в дымовых газах, в атмосферу. Величина фактической экономии природного газа рассчитывают с учетом увеличения коэффициента полезного действия, фактического расхода топливного газа и фактической продолжительности работы оборудования;
- выработка природного газа при проведении ремонтных работ на магистральном газопроводе и газопроводах-отводах. Перед проведением ремонтных работ на газопроводе с помощью запорной арматуры отключается часть газопровода и объем газа, находящийся в газопроводе стравливается в атмосферу. Главная задача при выполнении данного энергосберегающего мероприятия – выработать объём газа из отключаемого участка в качестве топливного газа. При отключении участка газопровода газ

направляется на газоиспользующее оборудование (котлы, газоперекачивающие агрегаты, подогреватели газа). Величина фактической экономии природного газа от данного энергосберегающего мероприятия рассчитывают с учетом физического объема газопровода, давления газа до и после выработки. Таким образом, снижается объем сжигаемого газа и, соответственно, негативное воздействие на окружающую среду.

Итоги реализации Программы энергосбережения подводят по завершению периода Программы. Рассчитывается итоговая величина экономического эффекта от выполнения мероприятий.

Положительный эффект от выполнения Программы энергосбережения (основные направления улучшения процессов и функций) схематично представлен на рисунке 9.



Рисунок 9 – Положительный эффект от выполнения Программы энергосбережения



Результатами реализации задач Программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности являются снижение затрат на собственные нужды, развитие высокотехнологичного, энергоэффективного производства и снижение негативного воздействия на окружающую среду.

### 3.2.2 Оценка экономической эффективности

На рисунке 10 отображены основные положительные эффекты, достигаемые при применении риск-ориентированного подхода к процессу планирования мероприятий корпоративного контроля в части энергосбережения.



Рисунок 10 – Положительный эффект от внедрения предложенного метода

Положительный эффект от предложенных мероприятий для организации, осуществляющей корпоративный контроль, заключается в улучшении показателей эффективности работы и в снижении затрат на проведение контрольных мероприятий. Улучшение основных показателей работы организации, осуществляющей корпоративный контроль, можно отнести к социальному эффекту. Снижение затрат на проведение

контрольных мероприятий имеет экономический эффект. Он достигается за счет уменьшения количества контрольных мероприятий в филиалах с низким уровнем риска в части энергосбережения.

Экономическую эффективность от внедрения риск-ориентированного подхода к планированию контрольных мероприятий рассчитываем по формуле 2.

$$\mathcal{E} = Z_{\text{б}} - Z_{\text{п}} \quad (2)$$

где  $\mathcal{E}$  – экономия, достигаемая за счет внедрения мероприятий;

$Z_{\text{б}}$  – затраты базового варианта, без учета внедрения мероприятий;

$Z_{\text{п}}$  – затраты проектного варианта, с учетом внедрения мероприятий.

Так как внедрение риск-ориентированного подхода при планировании контрольных мероприятий не предполагает каких-либо затрат, экономическая эффективность рассчитывается только как разность базовых и проектных затрат.

Основными затратами на проведение контрольных мероприятий являются командировочные расходы работников организации. В среднем на проверку одного филиала затрачивается около 50000 рублей (стоимость транспортных расходов, расходов на проживание и суточные) при продолжительности проверки две недели и участии двоих специалистов. Расчет экономической эффективности стоит проводить в соответствии с наибольшим интервалом между проверками – на пять лет.

В базовом варианте количество проверок за пять лет составляет пять проверок, по одной проверке филиала в год. Проектный вариант предусматривает применение риск-ориентированного подхода к процессу планирования и, соответственно, меньшее количество проверок в соответствии с уровнем риска.

Количество проверок и затраты на их проведение в базовом и проектных вариантах представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Количество проверок и затраты на их проведение в базовом и проектном вариантах

Филиал дочернего общества	Количество проверок за 5 лет (базовый вариант)	Количество проверок за 5 лет с учетом применения риск-ориентированного подхода (проектный вариант)	Затраты на проведение проверок за 5 лет (базовый вариант)	Затраты на проведение проверок за 5 лет (проектный вариант)
Филиал № 1	5	5	250000 р.	250000 р.
Филиал № 2	5	5	250000 р.	250000 р.
Филиал № 3	5	5	250000 р.	250000 р.
Филиал № 4	5	2	250000 р.	100000 р.
Филиал № 5	5	1	250000 р.	50000 р.
Всего	25	18	1250000 р.	900000 р.

Таким образом, по формуле 2 получаем величину экономии от внедрения риск-ориентированного подхода 350000 рублей за пять лет. В процентном соотношении экономический эффект составляет 28 процентов. С учетом того, что Отделом по контролю за эффективным использованием газа Заволжского управления проводятся проверки в среднем в 40 филиалах дочерних обществ ПАО «Газпром» в год (затраты на их проведение составляют около 2000000 рублей), итоговая экономия от применения риск-ориентированного подхода к планированию контрольных мероприятий составит 560000 рублей в год.

Оценку эффективности предлагаемых мероприятий для подконтрольных организаций провести не представляется возможным, так как в конечном итоге применение риск-ориентированного подхода к процессу планирования контрольной деятельности оказывает положительный эффект на производственную и промышленную безопасность, защиту окружающей среды, пожарную безопасность. В данном случае, для подконтрольных организаций положительный эффект достигается только после устранения несоответствий, выявленных в ходе проведения контрольных мероприятий и реализации энергосберегающих рекомендаций, выданных в ходе проведения контрольных мероприятий.

Экономический эффект от реализации энергосберегающих рекомендаций рассчитывается при проведении проверки (ожидаемый) и при выполнении мероприятий, описанных в рекомендации (фактический). В актах проверок по контролю за эффективным использованием газа ведется расчет экономии газа в кубических метрах, без привязки к стоимости ресурса. В программе энергосбережения и повышения энергетической эффективности осуществляется расчет полученной экономии от энергосберегающих мероприятий в натуральном выражении и стоимостном, по средней стоимости энергоресурсов за отчетный период.

Выводы по разделу 3. Согласно статье «Применение риск-ориентированного подхода при осуществлении корпоративного контроля в части энергосбережения», «Применение риск-ориентированного подхода к осуществлению корпоративного контроля в части энергосбережения позволит:

- снизить нагрузку на работников, ответственных за эксплуатацию оборудования (большое количество проверок государственными органами, а также внутренних аудитов и проверок увеличивает нагрузку на эксплуатирующий персонал);
- равномерно распределить уровень контроля (филиалы с меньшим потенциалом энергосбережения должны проверяться реже, чем филиалы с большим потенциалом энергосбережения);
- усилить контроль в филиалах с наибольшим уровнем риска в части ресурсосбережения.

Применение риск-ориентированного подхода к планированию контрольной деятельности доказало свою эффективность. Подводя итог данной работы, можно заключить, что применение риск-ориентированного подхода к планированию проведения проверок в рамках корпоративного контроля по направлению энергосбережения не только применимо, но и способно повысить эффективность этих проверок» [3].

## Заключение

В результате проделанной работы проведен анализ литературных источников, включающих в себя нормативные документы, правовые документы, научные публикации, описание патентов на изобретения, документацию, описывающую систему энергосбережения в организациях нефтегазовой промышленности, процесс осуществления корпоративного контроля за эффективным использованием газа.

Выдвинута гипотеза о том, что применение риск-ориентированного подхода при планировании контрольных мероприятий в части энергосбережения способно повысить эффективность контрольных мероприятий. Проведен анализ планов работ, актов проверок и отчетных форм Отдела по контролю за эффективным использованием газа Заволжского управления ООО «Газпром газнадзор». Проведена идентификация рисков процесса планирования контрольной деятельности в части энергосбережения. Дифференцированы подконтрольные объекты по потенциалу энергосбережения и вероятности возникновения несоответствий нормативной документации. Выбран и применен на практике метод оценки рисков процесса планирования контрольной деятельности в части энергосбережения. Определена оптимальная периодичность проведения контрольных мероприятий в соответствии уровнем риска. Даны рекомендации по составлению Программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Цели исследования, поставленные в начале магистерской диссертации, достигнуты, задачи решены.

Выводы по разделу 1. Проведен обзор научных публикаций, государственных и корпоративных нормативно-правовых актов по теме настоящей диссертации. Описан процесс управления системой энергосбережения на предприятиях нефтегазовой отрасли. Подчеркнута крайняя необходимость и важность модернизации системы

энергосбережения. Описан процесс осуществления корпоративного контроля в части энергосбережения. Применение современных методов управления процессами планирования контрольных мероприятий способно повысить эффективность этих мероприятий, что подтверждает актуальность данного исследования.

Выводы по разделу 2. Проведен анализ процесса планирования контрольно-надзорных мероприятий в части энергосбережения. Рассмотрены виды подконтрольных объектов, предложен метод дифференциации объектов по потенциалу энергосбережения. Приведена классификация несоответствий в части энергосбережения, выявляемых корпоративным контролем. Определена значимость несоответствий по уровню негативного воздействия на систему управления энергосбережением. Анализ подконтрольных объектов и выявляемых на них несоответствий, показал необходимость модернизации процесса планирования контрольной деятельности в части энергосбережения. Применение риск-ориентированного подхода при планировании мероприятий корпоративного контроля в части энергосбережения позволит значительно повысить эффективность проверок за счет увеличения нагрузки на филиалы, требующие повышенного внимания и снижения затрат на организацию этих проверок.

Выводы по разделу 3. Согласно статье «Применение риск-ориентированного подхода при осуществлении корпоративного контроля в части энергосбережения», «Применение риск-ориентированного подхода к осуществлению корпоративного контроля в части энергосбережения позволит:

- снизить нагрузку на работников, ответственных за эксплуатацию оборудования (большое количество проверок государственными органами, а также внутренних аудитов и проверок увеличивает нагрузку на эксплуатирующий персонал);

- равномерно распределить уровень контроля (филиалы с меньшим потенциалом энергосбережения должны проверяться реже, чем филиалы с большим потенциалом энергосбережения);
- усилить контроль в филиалах с наибольшим уровнем риска в части ресурсосбережения.

Применение риск-ориентированного подхода к планированию контрольной деятельности доказало свою эффективность. Подводя итог данной работы, можно заключить, что применение риск-ориентированного подхода к планированию проведения проверок в рамках корпоративного контроля по направлению энергосбережения не только применимо, но и способно повысить эффективность этих проверок» [3].

## Список используемых источников

1. Жаворонкова Н. Г., Шпаковский Ю. Г., Экологические и энергетические проблемы четвертой промышленной революции: правовые аспекты. [Электронный ресурс] : КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=CJI&n=125211#02013020137247959> (дата обращения: 05.05.2022).
2. Каралкин М.В., Стратегия развития системы энергосбережения в нефтегазовой отрасли. [Электронный ресурс] : Стратегия развития системы энергосбережения в нефтегазовой отрасли. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategiya-razvitiya-sistemy-energoberezeniya-v-neftegazovoy-otrasli/viewer> (дата обращения 05.05.2022).
3. Катайкин С.П., Применение риск-ориентированного подхода при осуществлении корпоративного контроля в части энергосбережения. Студенческий вестник № 46(191). Часть 8. Изд. «Интернаука», 2021 – 88 с.
4. Ключевская Н., Риск-ориентированный подход: приоритет реформы госконтроля. [Электронный ресурс] : Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ URL: <http://garantinfo.ru/risk-orientirovannyj-podhod-prioritet-reformy-goskontrolya> (дата обращения 05.05.2022).
5. Кротова М.В. Институциональный аспект формирования государственной политики по эффективному использованию природного газа на современном этапе развития российской экономики. [Электронный ресурс] : URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/institutsionalnyy-aspekt-formirovaniya-gosudarstvennoy-politiki-po-effektivnomu-ispolzovaniyu-prirodnogo-gaza-na-sovremennom-etape/viewer> (дата обращения 05.05.2022).
6. Макарейко Н.В., Риск-ориентированный подход при осуществлении контроля и надзора [Электронный ресурс] : Нижегородская академия МВД России. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/risk-orientirovannyu-podhod-pri-osuschestvlenii-kontrolya-i-nadzora/viewer> (дата обращения 05.05.2022).



7. Менеджмент риска. Принципы и руководство. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 31000-2019 М. : Стандартинформ, 2021. 20 с.

8. Менеджмент риска. Технологии оценки риска. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 58771-2019 М. : Стандартинформ, 2020. 90 с.

9. Методика проведения проверок эффективного использования газа в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром» СТО Газпром газнадзор 042-055-2015 М. : ООО «Газпром газнадзор», 2014. 31 с.

10. Методические указания по разработке программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности дочернего общества Организации. Р Газпром 2-1.20-728-2013 М. : ОАО «Газпром», 2013. 69 с.

11. О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ (с изменениями и дополнениями). URL: <https://base.garant.ru/12164247/> (дата обращения: 05.05.2022).

12. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15234](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234) (дата обращения 05.05.2022).

13. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 04.05.1999 № 96 (последняя редакция). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22971](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22971) (дата обращения: 05.05.2022).

14. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7 (последняя редакция). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823) (дата обращения: 05.05.2022).

15. Об утверждении Доктрины энергетической безопасности Российской Федерации. Указ Президента Российской Федерации от 13.05.2019 № 216 [Электронный ресурс] : URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_324378/b8eb7132e9d03c9df3522b54709eceb0c1bb4665/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_324378/b8eb7132e9d03c9df3522b54709eceb0c1bb4665/) (дата обращения 05.05.2022).

16. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (последняя редакция). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_93978](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978) (дата обращения: 05.05.2022).

17. Положение о порядке осуществления ОАО «Газпром» контроля за эффективным использованием газа СТО Газпром 4-2005 М. : ОАО «Газпром», 2005. 9 с.

18. Постановление правительства Российской Федерации от 17.08.2016 г. № 806 [Электронный ресурс] : О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_203819/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_203819/) (дата обращения 05.05.2022).

19. Правила пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 17 мая 2002 г. № 317 «Об утверждении Правил пользования газом и предоставления услуг по газоснабжению в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) URL: <http://base.garant.ru/184452/#friends> (дата обращения 05.05.2022).

20. Руднева Л.Н., Старовойтова О.М., Системный подход к управлению энергосбережением на газодобывающем предприятии. : Энергосбережение и инновационные технологии в топливноэнергетическом

комплексе: материалы Национальной с международным участием научно-практической конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов, посвященной 10-летию создания Института промышленных технологий и инжиниринга. Тюмень: ТИУ, 2018 Том I. 336 с.

21. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 19011-2012 М. : Стандартиформ, 2018. 43 с.

22. Система норм и нормативов расхода ресурсов, использования оборудования и формирования производственных запасов ПАО «Газпром». Методика нормирования расхода природного газа на собственные технологические нужды и технологические потери магистрального транспорта газа. СТО Газпром 3.3-2-044-2016 М. : ПАО «Газпром», 2016. 96 с.

23. Система управления энергосбережением в ОАО «Газпром». Организация управления энергосбережением и энергетической эффективности в дочерних обществах и организациях ОАО «Газпром». Р Газпром 2-1.20-984-2015 М. : ОАО «Газпром», 2015. 66 с.

24. Система управления энергосбережением в ОАО «Газпром». Р Газпром 2-1.20-673-2012 М. : ОАО «Газпром», 2012. 46 с.

25. Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 50001-2012 М. : Стандартиформ, 2013. 27 с.

26. Требования по разработке программы энергосбережения и повышения энергетической эффективности дочернего общества ПАО «Газпром», утв. Заместителем Председателя Правления - начальником Департамента ПАО «Газпром» 23.04.2019. М. : ПАО «Газпром», 2019. 21 с.

27. Хакимова К.М., Мировые тенденции в области энергосбережения и повышения энергоэффективности в нефтегазовой отрасли : Альметьевский государственный нефтяной институт, Булатовские чтения сборник статей, 2018. 2 с.

28. F. Kurbanov, B.S. Yessengeldin, A.A. Yermanova, A.T. Zhanseitov, Features of risk assessment of energy saving projects. [Электронный ресурс] : ArtikleKZ.com, bulletin of the Karaganda University, 2019. URL: <https://artiklekz.com/en/article/29568> (дата обращения 05.05.2022).

29. I. Sealy, Saving energy in the oil and gas industry. [Электронный ресурс] : Climate change 2013, The global oil and gas industry association for environmental and social issues URL: [https://www.world-petroleum.org/docs/docs/socialres/saving\\_energy\\_6\\_feb\\_2013.pdf](https://www.world-petroleum.org/docs/docs/socialres/saving_energy_6_feb_2013.pdf) (дата обращения 05.05.2022).

30. L. Bergman, Ways the Oil & Gas Industry is Trying to Become More Sustainable and Green. [Электронный ресурс] : Biofriendly Planet, 2019. URL: <https://biofriendlyplanet.com/eco-awareness/air-quality/emissions/ways-the-oil-gas-industry-is-trying-to-become-more-sustainable-and-green/> (дата обращения: 05.05.2022).

31. M. Mahinroosta A Review on Energy Efficiency Improvement methods for Oil and Gas Industries. The second Conference on Emerging Trends in Energy Conservation URL: [https://www.researchgate.net/publication/301221524\\_A\\_Review\\_on\\_Energy\\_Efficiency\\_Improvement\\_methods\\_for\\_Oil\\_and\\_Gas\\_Industries](https://www.researchgate.net/publication/301221524_A_Review_on_Energy_Efficiency_Improvement_methods_for_Oil_and_Gas_Industries) (дата обращения 05.05.2022).

32. Paul R. Kleindorfer, Risk management for energy efficiency projects in developing countries, UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION, Vienna International Centre, P.O. Box 300, 1400 Vienna, Austria <https://www.unido.org/api/opentext/documents/download/9925425/unido-file-9925425> (дата обращения 05.05.2022).